

Technologie du vide

High vacuum technology

Hochvakuumtechnik

■ Notice technique ■
Instruction manual
Technische Beschreibung



▼
ALCATEL

ALCATEL-CIT
Division Technologie du Vide
98, avenue de Brogny BP 2069
74009 ANNECY Cedex

Tél. : 50.65.77.77
Fax. : 50.65.77.89
Télex : 385 153 F

**POMPES TURBOMOLÉCULAIRES
GROUPES TURBOPAK
TYPES 5400 - 5400 CP
avec CFF 450 TURBO**

**TURBOMOLECULAR PUMPS AND TURBOPAK
TYPES 5400 - 5400 CP
with CFF 450 TURBO CONVERTER**

Texte français page 1
English text page 35

01-1994

POMPES TURBOMOLÉCULAIRES 5400 - 5400 CP - 5400 CP IS GROUPE TURBOPAK 5400
--

S O M M A I R E

A V E R T I S S E M E N T S	3
-----------------------------------	---

A - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400 5

CHAPITRE 1 - DESCRIPTION	5
CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	8
CHAPITRE 3 - INSTALLATION.....	9
CHAPITRE 4 - FONCTIONNEMENT.....	14
CHAPITRE 5 - MAINTENANCE - ENTRETIEN	16
CHAPITRE 6 - ACCESSOIRES FOURNIS EN OPTION.....	20
CHAPITRE 7 - LIMITE DE FOURNITURE - ACCESSOIRES - RÉFÉRENCE	22

B - GROUPE TURBOPAK 5400 23

CHAPITRE 1 - DESCRIPTION	23
CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES D'UN GROUPE DE POMPAGE 5400.....	24
CHAPITRE 3 - INSTALLATION.....	25
CHAPITRE 4 - FONCTIONNEMENT.....	26
CHAPITRE 5 - MAINTENANCE.....	26

C - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400 CP / 5400 CP IS 27

CHAPITRE 1 - DESCRIPTION	27
CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	30
CHAPITRE 3 - PURGE : RACCORDEMENT DE GAZ NEUTRE.....	31
CHAPITRE 4 - FONCTIONNEMENT.....	32
CHAPITRE 5 - MAINTENANCE - ENTRETIEN	33
CHAPITRE 6 - LIMITE DE FOURNITURE - ACCESSOIRES - RÉFÉRENCE.....	34

FIGURES ET PLANS	70
	et suivantes

A V E R T I S S E M E N T S

La notice technique ci-après doit être lue entièrement avant de déballer et de monter la pompe turbomoléculaire.

Examiner si les différents colis n'ont pas subi de dommages durant le transport. Si l'équipement a été endommagé, prévenir CIT-ALCATEL et la société de transport, en faisant, auprès du transporteur, les réserves d'usage.

Ne pas déballer la pompe turbomoléculaire avant d'être sur le lieu de montage.

Le respect des prescriptions de la notice de mise en service et maintenance **fait partie intégrante des conditions de garantie.**

RETOUR POUR RÉPARATION OU ENTRETIEN

Lors d'un retour de matériel dans nos usines pour intervention de notre Service Après-Vente, nous vous demandons :

- . de nous avertir par écrit lorsque votre pompe a été utilisée dans des applications mettant en oeuvre des produits toxiques ou dangereux tels que le chlore, le fluor et leurs dérivés etc... Dans ce cas, vous voudrez bien préciser la nature du produit utilisé.
- . en cas d'utilisation avec des produits à hauts risques ou contaminants tels que l'arsenic et ses composés, le cyanure, etc..., nous ne pourrions intervenir sur votre matériel qu'après décontamination effectuée et certifiée par vos soins, ou par une société spécialisée.

Nous attirons l'attention de l'utilisateur principalement sur :

- La nécessité de relubrifier périodiquement les roulements - Voir parag. 5.1.
- La nécessité d'utiliser en permanence la PTM 5400 CP ou 5400 CP IS avec la purge alimentée en gaz neutre.
- La nécessité de faire tourner la PTM lorsqu'elle est neuve à la pression atmosphérique pendant environ 5 minutes (voir parag. A.3.6).

A - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400

CHAPITRE 1 - DESCRIPTION

L'ensemble de la fourniture comprend :

- La pompe turbomoléculaire (PTM) 5400 proprement dite.
- Le convertisseur de fréquence fixe CFF 450 TURBO.
- Les cordons électriques nécessaires au fonctionnement (cordon d'alimentation secteur, cordon de liaison pompe-convertisseur).
- Un refroidissement à air si la pompe est refroidie à air.

1.1 - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400 (figure 1 a en fin de notice)

La pompe turbomoléculaire 5400 (PTM) ALCATEL est un modèle entièrement turbo à structure étagée. Sa vitesse de rotation est de 27 000 tr/mn.

L'élément dynamique de la structure de pompage est monté au bout d'un arbre tournant sur deux roulements à billes de haute précision, lubrifiés à la graisse, situés dans la zone vide primaire. Les matériaux constituant les éléments de pompage sont en alliage d'aluminium. Le carter d'aspiration est en acier inoxydable.

L'entraînement en rotation de la pompe est effectué par un moteur électrique triphasé 450 Hz, situé entre les deux roulements à billes ; le rotor est assemblé directement sur l'arbre, le stator fixé dans le corps de la pompe est refroidi par un anneau de circulation de liquide situé à l'extérieur de la pompe, ou par un ventilateur.

Brides d'aspiration :

- Type 5400 : bride Pneurop DN 160.
- Type 5400 UHV : bride UHV 160 CF ou type "ultra-vide à couteau pour joint cuivre".

Bride de refoulement : pour embout DN 25 Pneurop.

1.2 - CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE FIXE CFF 450 TURBO

Le convertisseur de fréquence électronique se présente sous la forme d'un coffret 1/2 rack 19" 3 unités. Il alimente le moteur de la pompe et assure la montée en régime jusqu'à la vitesse nominale de 27 000 tr/mn. Le type de moteur utilisé permet d'avoir un convertisseur à fréquence fixe (450 Hz) particulièrement simple. Le schéma électrique est donné en fin de notice. Une série de dispositifs de sécurité, intégrés dans la pompe et dans le convertisseur, surveille le bon fonctionnement de l'ensemble.

1.21 - FACE AVANT (figure 2) : elle comprend :

- a) Interrupteur secteur repéré "0-1" : il permet de mettre le coffret sous tension secteur (en position droite : 1).
- b) Bouton poussoir "START" : en le poussant vers la gauche, on alimente le moteur 450 Hz : la pompe et le convertisseur fonctionnent.
- c) Bouton poussoir "STOP" : en le poussant vers la gauche, on met hors tension le moteur 450 Hz et la pompe n'est plus entraînée.
- d) 1 voyant "VERT" repéré " $\equiv$ 27000" *
Lorsqu'il est éclairé, il indique que la pompe est à la vitesse nominale de 27 000 tr/mn.
- e) 1 voyant "JAUNE" repéré "< 27 000"
Lorsqu'il est éclairé, il indique que la pompe est :
 - soit en phase de démarrage,
 - soit en surcharge : par exemple, en utilisation continue, à une pression $\geq 5 \cdot 10^{-3}$ mbar,
- f) 1 voyant "ROUGE" repéré ""
Il est normalement éteint ; lorsqu'il s'allume, il indique :
 - soit un défaut interne ou externe du convertisseur (parasite de tension secteur)
 - soit un démarrage ou une surcharge dont la durée est supérieure à 8 minutes ± 1 minute
 - soit une élévation excessive de la température de la pompe ($\geq 55^{\circ}\text{C}$)

Nota : le CFF est équipé d'un dispositif "sécurité totale" qui protège les circuits internes contre toutes anomalies (parasites extérieurs) pouvant détériorer le circuit puissance. Il est matérialisé par le voyant rouge. Dans le cas où l'appareil est en "sécurité totale", le voyant rouge s'éclaire. Mettre hors tension le CFF (bouton secteur à gauche) pendant 4. secondes, remettre sous tension (bouton secteur à droite). Si le défaut persiste, faire appel au Service clients.

g) 1 compteur horaire

Il totalise le temps de fonctionnement de la pompe, de 0 à 100 000 heures.

* Lors du démarrage de la PTM (appui sur "START"), il est normal que le voyant vert " $\equiv$ 27 000" s'éclaire un bref instant.

INDICATION DE ROTATION

Elle est matérialisée par les trois voyants : VERT - JAUNE - ROUGE - qui indiquent, suivant leur état, allumé ou éteint, la vitesse de rotation de la pompe.

Les différentes possibilités sont rassemblées dans le tableau ci-après.

	ACTION SUR BOUTON		MOTEUR PTM	VOYANT			VITESSE PTM tr/min
	START	STOP		JAUNE	VERT	ROUGE	
1) Avant démarrage	0	0	0	0	0	0	0
2) Démarrage	1	0	1	1	0	0	< 27 000
3) Pompe "en régime"	0	0	1	0	1	0	= 27 000
4) Incident température interne à la pompe *	0	0	0	0	0	1	 0
5) Surcharge d'une durée < 8'	0	0	1	1	0	0	< 27 000
6) Surcharge d'une durée > 8' **	0	0	0	0	0	1	 0
7) Arrêt pompage *	0	1	0	0	0	0	 0

* Sans remise à l'air, l'arrêt complet de la PTM se fait au bout de 20 minutes.

** Dans ce cas, il faut :

- remédier à la surcharge,
- laisser refroidir le CFF (durée 8 mn après lesquelles voyant rouge s'éteint).
- Appuyer sur "START" pour une nouvelle utilisation.

1.22 - FACE ARRIÈRE (figure 3) : elle comprend :

- une prise de raccordement secteur : J1
- une prise de raccordement PTM : J3
- une prise de télécommande J2, sur laquelle doit être raccordée la prise bouchon.P2. En l'absence de cette prise P2, le CFF ne fonctionne pas.
- une prise J6 pour le raccordement du dispositif de remise à l'air (voir parag..6.1) ou de l'entrée d'air turbo automatique (voir parag. 6.2.)
- une prise J7 de raccordement du ventilateur si la PTM est refroidie à l'air.

NOTE : quelle que soit la tension secteur, la tension délivrée en J6 et J7 est toujours 220 V.

- une sortie interface J11 permettant la recopie à distance de l'état des voyants, et comportant une sortie 0-10 V (1 V par ampère) - (voir parag. 3.6).
- un fusible (F4) d'une valeur de 3.16 A pour une tension secteur de 115 V, ou de 2.5 A pour une tension de 220 V/240 V.

CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

2.1 - POMPE

- Débit d'aspiration pour (voir figure 4/1) :
 - . Azote N_2 : 400 l/s.
 - . Hélium He : 300 l/s.
 - . Hydrogène H_2 : 250 l/s.
- Taux de compression pour :
 - . N_2 : 7.10^8
 - . He : $1,2.10^4$
 - . H_2 : 1000.
- Pression limite avec pompe primaire à 2 étages et joint métallique à l'aspiration : $\leq 1.10^{-9}$ mbar
- Pompe primaire recommandée : 12 m³/h. (ALCATEL 2012 A).
- Vitesse de rotation : 27 000 tr/mn.
- Débit eau de refroidissement : 0,2 à 1 l/mn avec température d'eau de 10 à 20° C
- Temps de démarrage : 3 mn.
- Poids de la pompe : 9 Kg.
- Voir courbe débit/pression d'aspiration en fin de notice figure 4/1.
- Encombrements : voir figures 8/1 à 8/4

2.2 - CONVERTISSEUR ÉLECTRONIQUE

- Tensions secteur 100 V - 115 V - 200 V - 220 V - 240 V - (50/60 Hz). Chaque tension secteur correspond à une référence produit (voir chap. 7).
- Puissance absorbée maxi. : 300 VA.
- Tension de sortie : 41 V.
- Fréquence de sortie : 450 Hz.
- Température ambiante : 0 à 50° C. (limitée à 25° C pour utilisation en hautes pressions).
- Longueur de câble blindé : 3,5 m.
- Poids : 6,5 Kg.
- Dimensions hors tout : 249 x 134 x 250 mm.
- Pouvoir de coupure du relais pour commande extérieure : 100 VA sur circuit résistif.

Le convertisseur est prévu pour fonctionner avec une PTM type 5400 (mentionné sur une étiquette en face arrière).

Le CFF 450 TURBO peut fonctionner en présence de courants parasites (radiofréquence). Dans ce cas, il faut obligatoirement blinder tous les câbles se raccordant sur le convertisseur (ventilateur, remise à l'air...) de la même façon que le câble de liaison PTM/CFF. Par contre, il n'est pas nécessaire de blinder le câble d'arrivée secteur.

CHAPITRE 3 - INSTALLATION

3.1 - DÉBALLAGE

ATTENTION ! pour garder à notre pompe la propreté résultant des soins que nous lui avons apportés, nous recommandons de ne la déballer que sur le lieu de montage final. Les opérations de déballage et de montage doivent être exécutées en une seule séquence.

L'emballage comprend :

- d'une part, le convertisseur électronique calé à l'aide de mousse anti-choc et le cordon de raccordement secteur.
- d'autre part, un emballage comprenant la PTM emprisonnée entre deux cales de mousse anti-choc (la PTM est enveloppée dans une chemise étanche) et la présente notice technique.

3.2 - MONTAGE ET RACCORDEMENT DE LA PTM

3.21 - Retirer l'obturateur à l'aspiration de la PTM (cet obturateur ne doit pas être utilisé en fonctionnement sous vide).

3.22 - Utiliser les brides et joints correspondant à la bride d'aspiration de la PTM, soit :

- **PTM à bride DN 160 Pneurop :**

- . Monter le jonc et la bride tournante.
- . Raccorder et fixer la PTM à l'aide du jeu de vis et rondelles.

- **PTM à bride UHV 160 CF :**

- . Monter le joint cuivre.
- . Raccorder et fixer la PTM à l'aide du jeu de vis et rondelles. Le couple de serrage sera compris entre 2 et 2,5 m.daN.

3.23 - Installer la pompe sur l'équipement pour lequel elle est destinée (enceinte ou vanne) en respectant les conditions de montage suivantes :

- a) S'assurer que l'enceinte de travail soit propre et exempte de "particules solides" qui pourraient endommager la pompe.
- b) La pompe turbomoléculaire ALCATEL 5400 peut fonctionner dans toutes les positions, de préférence, en position verticale aspiration vers le haut, ou vers le bas.
- c) Les conditions de température ambiante où se trouve la PTM sont :
 - Pompe à refroidissement à eau : $T^{\circ} < 40^{\circ} \text{C}$
 - Pompe à refroidissement à air : $T^{\circ} < 35^{\circ} \text{C}$.

Nous limitons volontairement la température ambiante à ces valeurs, et recommandons d'utiliser la PTM dans une ambiance $\leq 22^{\circ}\text{C}$: les caractéristiques de pression limite et la durée de vie des roulements n'en seront qu'améliorées.

d) L'équipement, le cadre ou le châssis sur lequel la PTM sera raccordée devra être suffisamment rigide pour éviter d'engendrer des vibrations. On recommande d'utiliser des systèmes amortisseurs, pour filtrer les vibrations extérieures et éviter les chocs sur la PTM.

e) Un pare-éclats, constitué d'une grille dont la cote de maille est 2,5 mm., peut être fourni en accessoire (voir chapitre 7).

3.24 - La quantité de graisse nécessaire au fonctionnement de la PTM a été introduite dans la pompe en usine.

3.3 - POMPAGE PRIMAIRE ASSOCIÉ - RACCORDEMENT VIDE

3.31 - La PTM 5400 ALCATEL nécessite un pompage primaire associé, pour lequel nous recommandons notre pompe primaire mécanique (PPM) à deux étages type 2012 A.

Le choix du débit volumétrique de la PPM sera fonction du volume de l'enceinte et du temps de prévidage de la pression atmosphérique à 1.10^{-2} mbar. Ce temps devra être inférieur à 3mn.

3.32 - PRÉCAUTIONS POUR EMPÊCHER LA RÉTRODIFFUSION D'HUILE DE LA PPM :

- Il faut éviter toute variation brutale de la pression au niveau du circuit de refoulement.
- On peut monter un piège à tamis moléculaire, (**attention ! il ne faut pas régénérer les zéolithes sur l'installation**).
- On peut intercaler, entre le refoulement de la PTM et la PPM :
 - . une remise à l'air 220 V (Normalement Ouverte) voir parag. 6.1)
 - . une entrée d'air turbo automatique comprenant une électrovanne d'entrée d'air alimentée en 6 V courant continu (voir parag. 6.2).

3.33 - Pour le raccordement, il est conseillé d'utiliser des tuyaux métalliques flexibles pour le circuit de pompage primaire. Pour cela :

- Retirer l'obturateur monté sur l'orifice de refoulement de la PTM.
- Raccorder, sur l'orifice de refoulement, un tuyau métallique flexible DN 25 (0.5 ou 1 m de longueur).
- L'autre extrémité est reliée au pompage primaire. Ces raccords sont effectués à l'aide d'anneaux de centrage et colliers de serrage.

3.4 - REFROIDISSEMENT

3.41 - REFROIDISSEMENT EAU

Si l'opérateur n'utilise pas les raccords en plastique fournis avec la pompe, il doit impérativement les remplacer par des raccords en acier inoxydable.

a) Le refroidissement de la PTM 5400 est assuré en version standard par une circulation d'eau indépendante du circuit vide. Le circuit d'eau peut être assuré :

- Soit par le réseau distributeur d'eau.
- Soit avec le groupe autonome.

b) Raccordement eau :

- Relier à l'aide du tuyau souple 6 x 8 mm le réseau d'eau à un des orifices de la pompe. L'utilisateur devra prévoir sur son réseau une possibilité de réglage du débit de l'eau (robinet).
- Relier, à l'aide du tuyau souple 6 x 8 mm, l'autre orifice de la pompe à l'évacuation. Cette évacuation doit être faite sans contre-pression.
- Régler le débit d'eau à 0,6 l/mn pour de l'eau à 15° C et une température ambiante de 25° C.

3.42 - REFROIDISSEMENT AIR

Ce dispositif comprend un ventilateur monté par l'intermédiaire d'un support sur la PTM (voir figure 1 bis en fin de notice).

- Brancher électriquement le ventilateur à la prise J7 du convertisseur en utilisant le cordon d'alimentation.
- Mettre en route le ventilateur en appuyant "START".

Nota : la tension à la prise J7 est toujours 220 V quelle que soit la tension du secteur 110, 220, 240 V.

Avec le refroidissement à air, la température ambiante où se trouve la PTM ne doit pas dépasser 35° C.

Si la température ambiante voisine et dépasse cette valeur, l'utilisateur pourra toujours utiliser le refroidisseur à eau, à demander en option. Un fonctionnement prolongé à cette température limite entraînerait une diminution des performances (vide limite), et une évaporation plus rapide de la lubrification des roulements à billes.

3.5 - RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

S'ASSURER QUE LE CONVERTISSEUR EST CÂBLÉ CONFORMÉMENT A LA TENSION SECTEUR

A cet effet :

- Vérifier le fusible à l'arrière du CFF 450 Turbo :
 - Fusible 3.16 A : tension secteur 115 V - 100 V
 - Fusible 2.5 A : tension secteur 220 V - 200 V - 240 V
- Brancher successivement, et dans l'ordre : (conformément à la figure 5/5).
 - . La pompe à l'aide du câble prévu sur la prise J3 du convertisseur.

Nota : un câble plus long peut être fourni sur demande (longueur standard 3,5 m.). La section des fils sera alors proportionnelle à la longueur.

et, s'il y a lieu,

- . l'entrée d'air turbo automatique (option - voir parag. 6.2) à la prise J6 du CFF.
- . ou la remise à l'air secteur 220 V (option - voir parag. 6.1) à la prise J6 du CFF.

J6 et J7 fournissent une tension de 220 V.

Nota : Alcatel peut fournir en option un kit de verrouillage des prises arrières du CFF 450 TURBO (voir chapitre 7).

PRISE DE TÉLÉCOMMANDE J2 (face arrière du CFF)

Brancher la prise de télécommande P02 fournie avec le convertisseur, dont les sorties, destinées aux sécurités extérieures, sont strappées afin de permettre le fonctionnement de l'ensemble pompe-convertisseur. Cette prise de télécommande P02 peut être utilisée pour les fonctions suivantes :

- . Branchement d'une sécurité extérieure dont la fonction interrupteur est "ouverture" lorsque le défaut apparaît.
- . Mise sous tension secteur à distance de coffret.
- . Mise sous tension à distance du moteur de la PTM (fonction "START" du panneau avant).
- . Mise hors tension à distance du moteur de la PTM (fonction "STOP" du panneau avant).
- . Mise sous tension ou hors tension à distance de la PPM et du ventilateur en même temps que la PTM.
- . Mise sous tension à distance de la PTM automatiquement après une coupure secteur.

Toutes ces fonctions sont rassemblées dans le tableau synoptique en fin de notice (figure 5/1 à 5/3).

BRANCHEMENT DE LA SORTIE INTERFACE J 11

Voir plan de câblage en fin de notice (figure 5/4).

Cette sortie permet, d'une part, la recopie sous forme de contacts secs de sortie, inverseurs, de l'état des 3 voyants, rouge, vert, jaune, et d'autre part, de contrôler le fonctionnement de la PTM par la mesure du courant absorbé (sortie analogique 0-10 V - 1 V par ampère).

Remarque

L'emploi d'électrovanne de puissance peut perturber le fonctionnement du convertisseur. Dans ce cas, il est conseillé d'utiliser un câble blindé, relié à la masse, pour alimenter l'électrovanne.

3.6 - PREMIÈRE MISE EN ROTATION DE LA PTM

Lorsque la PTM est neuve, ou après un stockage à l'arrêt de 2 mois et plus, nous recommandons de la faire tourner à la pression atmosphérique à l'aide du convertisseur, pendant environ 5 minutes. Cette rotation lente a pour but de répartir la graisse régulièrement dans les roulements à billes.

CHAPITRE 4 - FONCTIONNEMENT

4.1 - CONDITION DE DÉMARRAGE - ARRÊT DES DIFFÉRENTS MONTAGES

Pompe turbomoléculaire PTM.

Pompe primaire PPM.

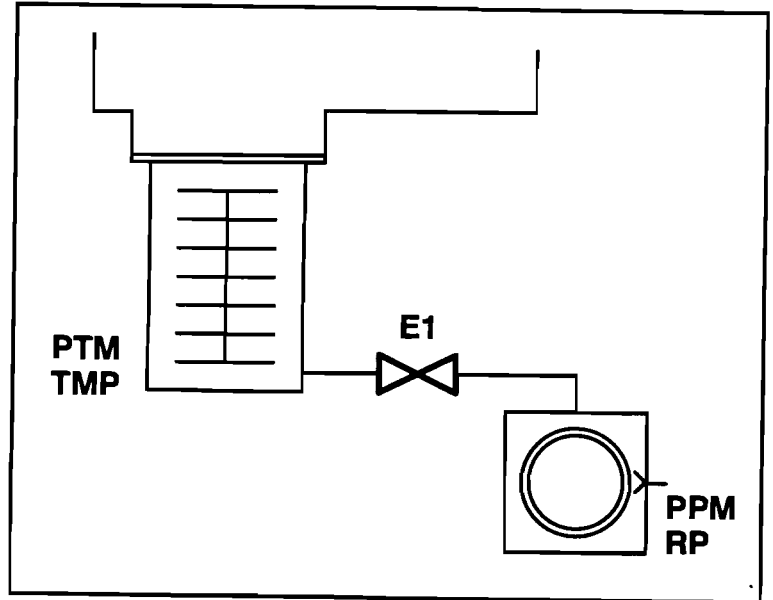
4.11 - MONTAGE SÉRIE

Démarrage :

- PPM et PTM à l'arrêt.
- Mise en marche du refroidissement.
- Ouverture E1.
- Démarrage PPM.
- Démarrage PTM.

Arrêt :

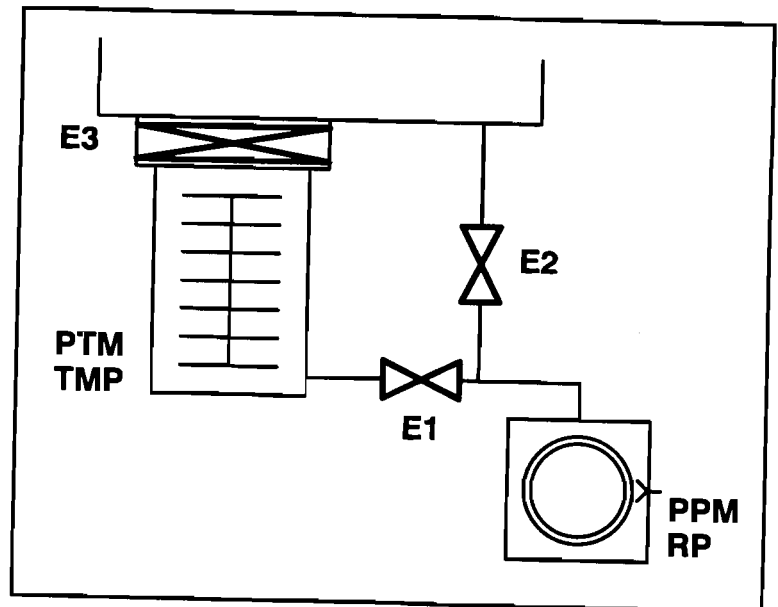
- Fermeture E1.
- Arrêt PPM.
- Arrêt PTM.
- Entrée de gaz neutre à l'aspiration
s'il y a lieu (en un temps ≥ 1 mn. 30).
- Arrêt du refroidissement.



4.12 - MONTAGE CLASSIQUE À 3 VANNES

1) Démarrage (PTM à l'arrêt) :

- Démarrage PPM.
- Mise en marche refroidissement.
- Ouverture E2.
- Ouverture E3 (E1 fermée).
- A une pression $P \leq 1$ mbar :
 - . Fermeture E2
 - . Ouverture E1.
- Démarrage PTM.



2) Remise à l'atmosphère de l'enceinte :

- Fermeture E3.
- Entrée de gaz neutre dans l'enceinte pendant 2 mn.

3) Mise sous vide de l'enceinte (PTM et PPM en fonctionnement) :

- Fermeture E1.
- Ouverture E2.
- A une pression $P \leq 1$ mbar :
 - . Fermeture E2.
 - . Ouverture E3.
 - . Ouverture E1.

4) Arrêt :

- Fermeture E3.
- Fermeture E1.
- Arrêt PPM.
- Arrêt PTM.
- Arrêt refroidissement.

4.2 - ÉTUVAGE DE LA POMPE

Pour atteindre rapidement le vide limite, on peut étuver le dôme ou l'enceinte situés directement à l'aspiration de la pompe. La température maximale au sommet de l'enceinte ne doit pas dépasser 200° C.

Attention ! durant l'étuvage, la température de la bride d'aspiration ne doit pas dépasser 120° C.

Sur demande, nous pouvons fournir une ceinture d'étuvage pour la pompe (voir chapitre 7).

CHAPITRE 5 - MAINTENANCE - ENTRETIEN

5.1 - MISE EN PLACE DE LA GRAISSE DE LUBRIFICATION -

La quantité de graisse nécessaire au fonctionnement de la pompe turbomoléculaire a été introduite avant la première mise en marche à l'usine. Cette quantité reste dans la pompe pendant le transport. L'utilisateur doit recharger en graisse, dans certaines conditions et suivant des périodes de temps définies suivant les abaques figure 7/1 et 7/2. Utiliser exclusivement la graisse ALCATEL contenue dans une seringue (voir parag. 7). Pendant la lubrification, éviter d'introduire des corps étrangers dans la pompe.

ATTENTION !

La PTM comporte 2 roulements : à chaque rechargement périodique, l'utilisateur doit recharger les 2 roulements.

. la seringue comporte 2 cavaliers :

- un cavalier noir démontable pour le graissage du roulement côté cellule de pompage,
- un cavalier rouge démontable pour le graissage du roulement côté opposé à la cellule de pompage.

Procédure de rechargement en graisse :

1) Arrêter la PTM et la PPM

2) Mettre la PTM à la pression atmosphérique.

3) Graissage du roulement opposé à la cellule de pompage : (voir figure 6)

- Démontez la tôle (17) en retirant les 3 vis de fixation (voir photo.6.1a ou 6.1.b).
- Introduire la seringue équipée de sa canule dans un des deux trous diamétralement opposés de la pièce (18) (voir photo 6.2.).
- Retirer le cavalier rouge et introduire progressivement la graisse, jusqu'à venir en butée ; ceci en maintenant un appui constant du corps de seringue dans le fond de l'orifice.
- Après graissage, remonter la tôle (17) et son joint d'étanchéité.

4) Graissage du roulement côté "cellule de pompage" :

- Démontez la vis (20) (photo 6.3.).
- Introduire la seringue équipée de sa canule jusqu'au fond de l'orifice. (voir photo 6.4)
- Retirer le cavalier noir et introduire progressivement la graisse jusqu'à venir en butée, ceci en maintenant un appui constant du corps de seringue dans le fond de l'orifice.
- Retirer la seringue et sa canule.
- Changer la bague d'étanchéité et fermer l'orifice avec la vis (20).

5.2 - Mise en rotation "après rechargement"

1 - Faire en sorte que la PTM tourne d'abord 5 mn à la pression atmosphérique, sans refroidissement.

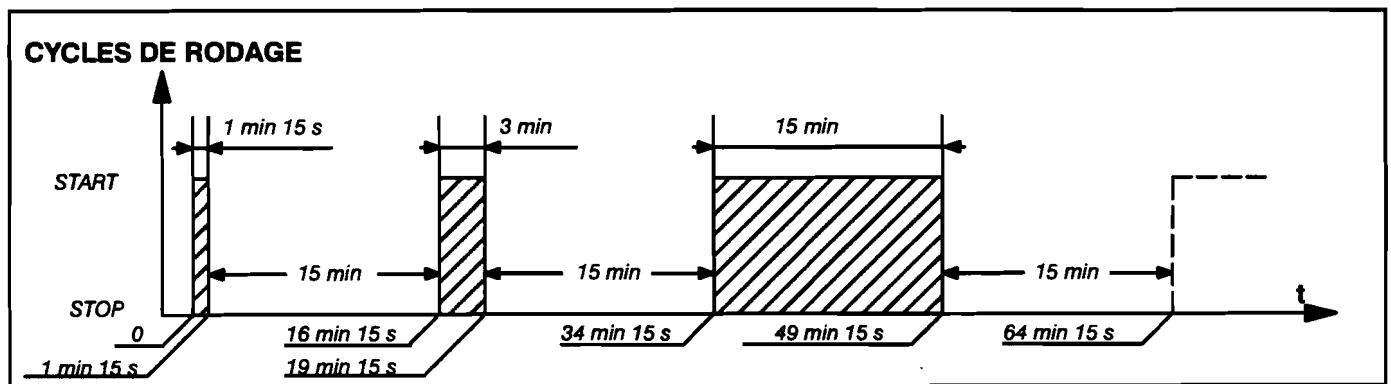
Pour cela :

a) Si la PTM est refroidie par air, débrancher le câble électrique du ventilateur.

b) Mettre en marche la PTM sans le pompage primaire, pendant 5 minutes.

Contrôler que la sécurité thermique du CFF ne déclenche pas avant 5 mn. Sinon, attendre l'extinction du voyant rouge du CFF et recommencer l'opération de démarrage jusqu'à obtenir 5 mn de fonctionnement.

2 - Terminer le rodage par les cycles de fonctionnement sous vide primaire suivants, après mis en oeuvre le refroidissement :



5.3 - REMPLACEMENT DES ROULEMENTS À BILLES

Le remplacement des roulements à billes peut parfaitement se faire chez l'utilisateur sans qu'aucun équilibrage dynamique du rotor soit nécessaire. L'utilisateur peut procéder à cette opération à condition qu'il en demande l'accord au Service Après-Vente et qu'il justifie avoir un personnel apte à la faire. Dans ce cas, Alcatel peut fournir sur commande :

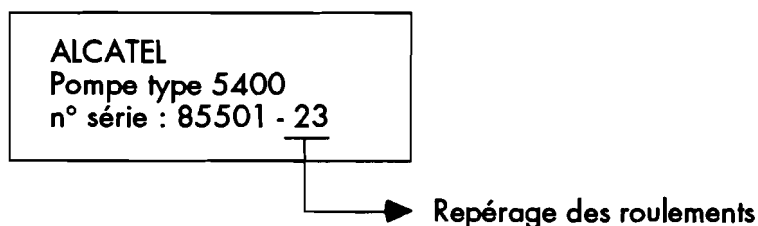
- les outillages spéciaux (malette d'outillage réf. 63043, clé dynamométrique réf. 63221).
- les roulements (références : voir paragr. 5.31)
- la pochette de joints (référence 063076)
- et la notice de remplacement des roulements (référence 63092)

5.31 - Pompes dont le numéro de série est supérieur à 50267 :

Choisir les roulements suivant les 2 chiffres inscrits sur la plaque signalétique, à la suite du numéro de série de la pompe, et conformément au tableau ci-dessous, afin d'obtenir un jeu d'assemblage correct.

Repère sur plaque signalétique (ø de l'arbre)	Référence pochette de roulements*
1 (11,999)	066691
2 (11,998)	066692
3 (11,997)	066693
4 (11,996)	066694
5 (11,995)	066695

Exemple :



- 1er chiffre "2" : indique la cote de l'arbre côté cellule de pompage, soit 11.998 mm.
Choix du roulement : référence 066692.
- 2e chiffre "3" : indique la cote de l'arbre côté opposé à la cellule de pompage, soit 11.997 mm.
Choix du roulement : référence 066693

* la pochette de roulement comprend le roulement et la rondelle de précontrainte. La bague d'amortissement du roulement est introduite dans la pochette de joints.

5.32 - Pompes dont le numéro de série est inférieur à 80346 :

Démonter la pompe.

Choisir 2 pochettes de roulements parmi celles proposées dans le tableau (parag. 5.31), en fonction des inscriptions gravées sur l'arbre, de chaque côté du moteur.

La maintenance ne pourra alors se poursuivre qu'après livraison des pochettes.

5.4 - POCHETTE DE JOINTS - LOT DE MAINTENANCE - POCHETTE DE ROULEMENTS

Pochette de joints PTM 5400 - Référence 63076 : cette pochette comprend tous les joints de la pompe et les pièces qu'il est nécessaire de changer à chaque démontage.

Pochette de roulements - Références voir parag. 5.31 : chaque pochette comprend le roulement et une rondelle de précontrainte *.

* Pour les pompes dont le numéro de série est listé ci-dessous, la rondelle est remplacée par un ressort de compression : N° de série : 50142 - 50146 - 50151 - 50153 à 50157 - 50159 et suivants...

CHAPITRE 6 - ACCESSOIRES FOURNIS EN OPTION

6.1 - REMISE À L'AIR (NO) 220 V - 50/60 Hz - DN 25

La fonction de ce dispositif est d'effectuer une remise à l'air en cas de coupure de courant. Ce dispositif comprend :

- Une électrovanne normalement ouverte (NO) (3) : sa fermeture se fait en alimentant la bobine avec une tension de 220 V. en courant alternatif.
- Un embout (1) DN 25 intercalé entre le refoulement de la PTM et le tuyau de raccordement de la PPM.
- Un tube (2) pour l'introduction d'air au niveau du dernier étage turbo.

Raccorder l'électrovanne en J6 du CFF à l'aide du câble prévu à cet effet.

Veillez à ce que la tension de la bobine soit compatible avec la tension délivrée en J6, c'est-à-dire 220 V.

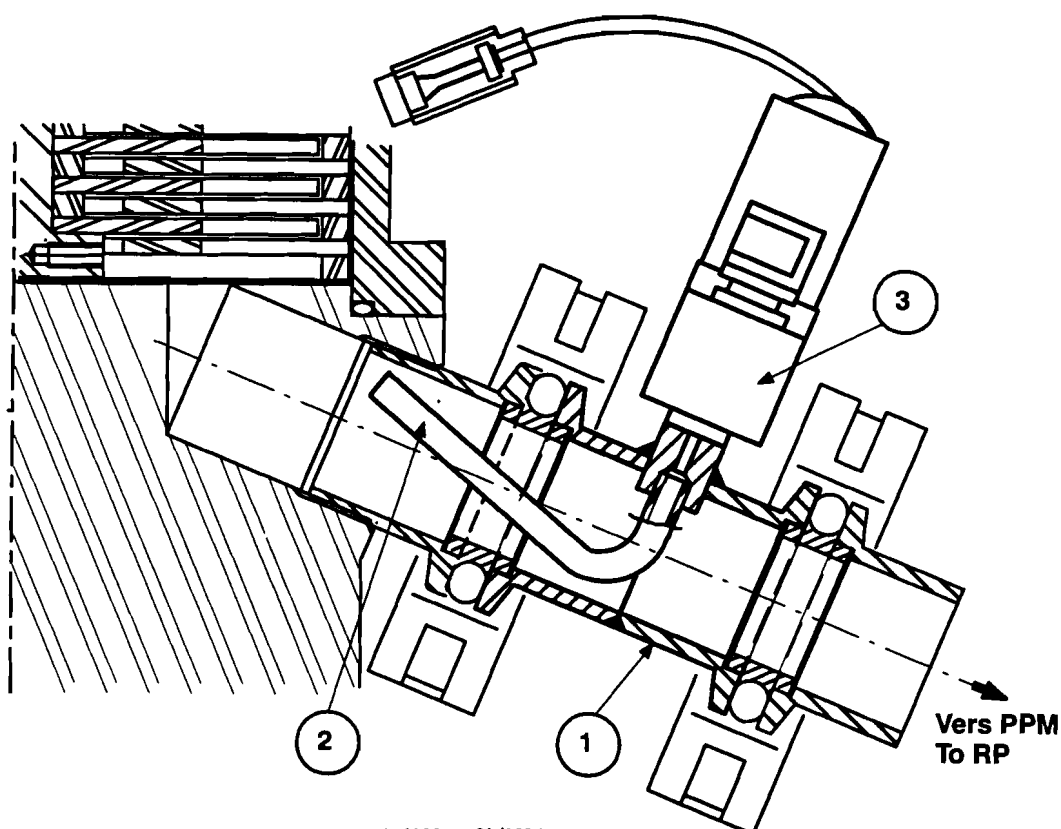
Pour cela, commander :

- . E.V. remise à l'air (NO) DN 25 220 V 50/60 Hz - référence 56994.

Afin de tester le dispositif de remise à l'air, l'utilisateur peut procéder de la façon suivante :

- Appuyer sur le bouton poussoir "STOP" du CFF.
- Débrancher le cordon secteur du CFF. L'entrée d'air a lieu.

NOTE : Électrovanne de remise à l'air utilisée avec PTM 5400 CP : il est recommandé de raccorder l'électrovanne à une source d'azote sec afin d'éviter l'introduction de vapeur d'eau dans la PTM 5400 CP (raccordement $\varnothing$ M5).



6.2 ENTRÉE D'AIR TURBO AUTOMATIQUE

Elle comprend :

- Un tiroir d'entrée d'air 1/4 rack 3U 19" qui, à partir d'informations prises sur le convertisseur, commande une électrovanne d'entrée d'air.

- Une électrovanne d'entrée d'air Normalement Fermée (NF), alimentée en 6 V. courant continu.

Le fonctionnement de cette entrée d'air est donné dans la notice spécifique de l'entrée d'air turbo. Utiliser obligatoirement un seul tiroir d'entrée d'air avec le convertisseur CFF 450 TURBO.

Note : Entrée d'air turbo utilisée avec PTM 5400 CP

Raccorder l'électrovanne à une source d'azote sec afin d'éviter l'introduction de vapeur d'eau dans la PTM (raccordement G 1/8").

CHAPITRE 7 - NOMENCLATURE

DÉSIGNATION	POMPES À BRIDE PNEUROP DN 160	POMPES À BRIDE UHV 160 CF
Limite de fourniture :		
PTM 5400 à eau	785683	785684
PTM 5400 à air	785686	785687
Convertisseur 100 V / 200 V / 50-60 Hz	795185	795185
115 V / 50-60 Hz	795184	795184
220 V / 50-60 Hz	795183	795183
240 V / 50-60 Hz	795195	795195
Câble blindé liaison PTM/CFF (3,5m)	063037	063037
Câble secteur 220 V	056727	056727
Câble secteur 115 V, 100 V, 200 V	057662	057662
Joint cuivre 6"		082081
Accessoires à la demande :		
Bride tournante avec jonc Pneurop DN 160	068088	
Porte-joint + joint DN 160	068093	
Visserie pour raccordement	068081	068294
Pochette de 10 joints cuivre		068297
Bride pleine	068047	068631
Collier de serrage DN 25	083264	083264
Porte-joint Pneurop DN 25 avec joint Perbunan	068189	068189
Tuyau métallique flexible DN 25 (1 = 1m)	068372	068371
Tuyau métallique flexible DN 25 (1 = 0,5m)	068371	068371
EV Remise à l'air (NO) 220 V / 50-60 Hz DN25	056994	056994
Filtre à tamis moléculaire	053379	053379
Filtre pare-éclats	056942	056928
Ceinture d'étuvage 220 V	056960	056960
Ceinture d'étuvage 115 V	063182	063182
Séparateur de brouillard pour pompe 2012 A	068316	068316
Seringue de graissage	056990	056990
Entrée d'air turbo automatique	062779	062779
Kit de verrouillage des prises du CFF450 TURBO	063162	063162

B - GROUPE TURBOPAK 5400**CHAPITRE 1 - DESCRIPTION**

ALCATEL propose plusieurs modèles standards en version compacte, pour utilisation dans un espace minimum sans perte de volume.

REFROIDISSEMENT	TURBOPAK	220 V	115 V
air	5400 Pneurop	85633	95007
	5400 UHV	85634	95009
eau	5400 Pneurop	85624	95008
	5400 UHV	85625	95010

Chaque groupe comprend :

- La pompe turbomoléculaire 5400 à refroidissement à air ou eau.
- Le convertisseur de fréquence CFF 450 Turbo, 100 V, 115 V, 200 V, 220 V, 240 V.
- Le coffret de commande électrique.
- La pompe primaire 2012 A.
- Le bâti et les tuyaux métalliques nécessaires au circuit vide.
- L'emplacement pour monter un boîtier électrique 1/4 rack 3U.

Nous renvoyons l'utilisateur d'un groupe de pompage turbomoléculaire 5400 au chapitre.A de cette notice pour tout ce qui concerne la PTM 5400.

CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES D'UN GROUPE DE POMPAGE 5400

- **Tension secteur :** 220 V $\pm$ 10 % 50 Hz. monophasé
ou 115 V $\pm$ 10 % 60 Hz.

(Autres tensions secteur possibles).

- **Puissance absorbée :** 1000 VA.

- **Température ambiante :** $\leq$ 40° C avec PTM refroidie à l'eau. Si le groupe de pompage est installé à l'intérieur d'un bâti, il faudra veiller à sa ventilation.

$\leq$ 35° C avec PTM refroidie à l'air

Poids : 70 Kg.

- **Encombrements :** voir figures 8/5 à 8/6.

CHAPITRE 3 - INSTALLATION

3.1 - DÉBALLAGE

ATTENTION ! Le groupe de pompage turbomoléculaire 5400 doit être déballé sur le lieu de montage final, uniquement. Les opérations de déballage et de montage doivent être exécutées en une seule séquence.

L'emballage enferme :

- La notice technique.
- Le bâti de pompage équipé, calé à l'aide de mousse anti-choc.

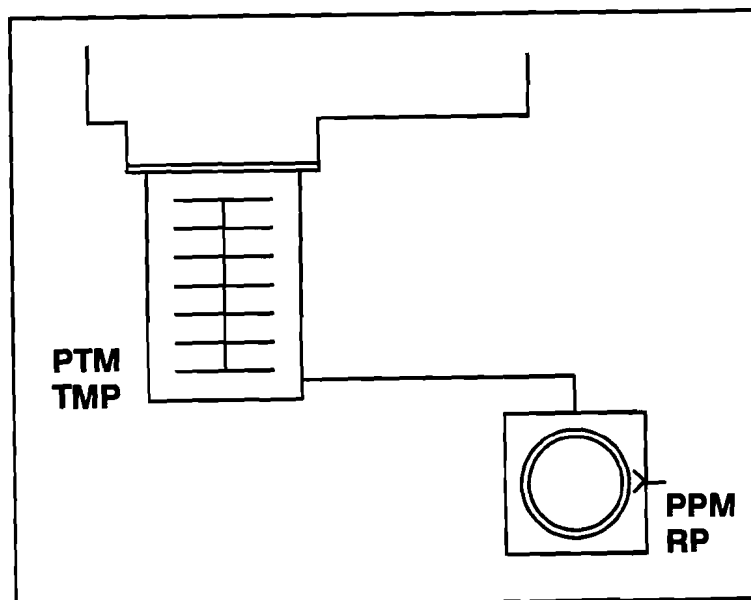
3.2 - Pour le raccordement de la PTM 5400 à l'enceinte à pomper et au système de refroidissement, se reporter aux chapitres A - 3.2 et 3.4 de la présente notice.

3.3 - RACCORDEMENT DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Raccorder le câble fixé au bâti sur le réseau 220 V $\pm$ 10 % monophasé 50 Hz ou 115 V $\pm$ 10 % 60 Hz (voir schéma de câblage 7635-5 figure 9). Les autres raccordements sont livrés montés.

La protection de la PPM est assurée par un disjoncteur thermique fixé sur la face avant du boîtier de commande. En cas de surcharge, le thermique assure l'arrêt de la PPM ; il faut, dans ce cas, vérifier la cause et y remédier. Pour réarmer, appuyer sur le bouton rouge du discontacteur.

Nota : il est possible que ce discontacteur soit désarmé pendant le transport. Dans ce cas, il faut réarmer en appuyant sur le bouton rouge.



CHAPITRE 4 - FONCTIONNEMENT

Montage simplifié correspondant au montage standard :

Pompe turbomoléculaire PTM.

Pompe primaire PPM.

Démarrage :

- PPM et PTM à l'arrêt.
- Ouvrir la circulation d'eau
(s'il y a lieu)
- Démarrage PPM et PTM. Pour cela :
 - . Mettre l'interrupteur secteur
en position droite, repère 1.
 - . Appuyer sur le bouton "START".

Arrêt :

- Arrêt PPM et PTM. Pour cela, appuyer sur le bouton "STOP".
- Entrée de gaz neutre à l'aspiration (en un temps $t \geq 1 \text{ mn } 30 \text{ s}$) s'il y a lieu.
- Arrêt de la circulation d'eau.

CHAPITRE 5 - MAINTENANCE

Se reporter au chapitre "maintenance de la PTM" - A 5 de la présente notice.

Maintenance de la PPM : voir la notice correspondante jointe au matériel.

C - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400 CP / 5400 CP IS

CHAPITRE 1 - DESCRIPTION

1.1 - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400 CP - (figure 1b en fin de notice).

La pompe turbomoléculaire 5400 CP ALCATEL est un modèle entièrement turbo à structure étagée, spécialement étudiée pour des applications en hautes pressions, utilisant des gaz qui peuvent être corrosifs (ex. : Réactive Ion Etching). Sa vitesse de rotation est de 27000 tr/mn.

L'élément dynamique de la structure de pompage est monté au bout d'un arbre tournant sur deux roulements à billes de haute précision, lubrifiés à la graisse et situés dans une zone protectrice et neutre, grâce à :

- Une purge de gaz située à une extrémité de la PTM près des roulements.
- Un joint dynamique situé entre les roulements et la zone de refoulement de la PTM. Ainsi, les roulements et leur lubrifiant fonctionnent :
 - . A une pression plus haute que la pression de refoulement de la pompe primaire.
 - . A l'abri des gaz pompés qui peuvent être corrosifs.

Cette fonction "anti-corrosion" n'est assurée qu'à condition que la purge soit alimentée en gaz neutre. La pompe 5400 CP perd sa caractéristique "anti-corrosion" dès la fermeture de l'orifice de purge.

Les matériaux constituant les éléments de pompage sont en alliage d'aluminium.

Le carter d'aspiration est en acier inoxydable.

L'entraînement en rotation de la pompe est effectué par un moteur électrique triphasé 450 Hz, situé entre les deux roulements à billes : le rotor est assemblé directement sur l'arbre, le stator fixé dans le corps de la pompe est refroidi par un anneau de circulation de liquide situé à l'extérieur de la pompe.

- Brides d'aspiration : DN 160 Pneurop ou DN 100
ou UHV 160 CF (type "ultra-vide à couteau" pour joint cuivre).
- Brides de refoulement : DN 40 Pneurop.

1.2 - POMPE TURBOMOLÉCULAIRE 5400 CP IS

La pompe turbomoléculaire 5400 CP IS a été étudiée pour des applications utilisant des gaz corrosifs. La protection des deux roulements à billes de haute précision, lubrifiés à la graisse, est réalisée grâce à la purge de gaz neutre située à l'extrémité de la pompe, et à un joint dynamique situé entre le roulement et la zone de refoulement de la PTM. Ainsi, les roulements et leur lubrifiant fonctionnent :

- à une pression plus haute que la pression de refoulement de la PPM (quand la purge est connectée).
- à l'abri des gaz pompés, qui peuvent être corrosifs.

La fonction anti-corrosion n'est assurée pleinement qu'à condition que la purge soit alimentée en gaz neutre et que la pompe tourne. Cependant, le joint dynamique peut assurer seul la protection des roulements pendant un temps limité (réglage des gaz dans la chambre de traitement, par exemple). Pour cela, la pompe doit tourner à sa vitesse nominale. Dès que possible, la purge doit être rétablie.

Bride d'aspiration : DN 160 Pneurop

Bride de refoulement : DN 40 Pneurop

Raccordement purge : DN 16 Pneurop.

JOINT DYNAMIQUE INVERSÉ

Le joint dynamique est un dispositif de protection anti-corrosion original qui renforce l'efficacité de la purge de gaz neutre. Il peut même se substituer à la purge pendant un temps limité ou dans le cas de gaz peu corrosifs ou peu concentrés.

Le fonctionnement du joint dynamique est celui d'une pompe moléculaire qui empêche la migration des gaz corrosifs du refoulement A vers les roulements B.

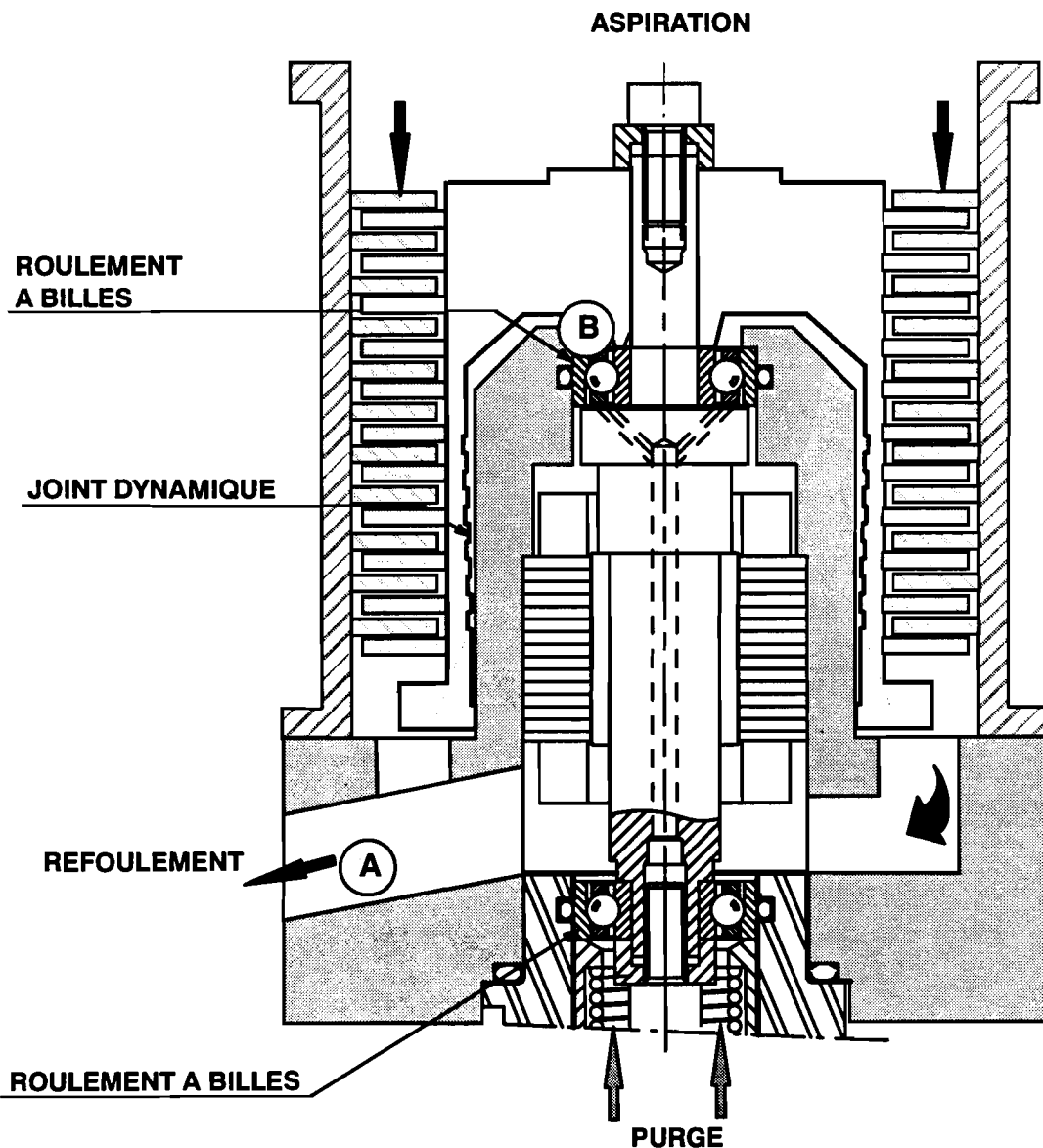


Schéma de principe d'une pompe CP à joint dynamique inversé

1.3 - CONVERTISSEUR DE FRÉQUENCE STATIQUE CFF 450 TURBO

Le convertisseur de fréquence CFF 450 TURBO est équipé pour les utilisations en présence de courants parasites (radio-fréquence). Il est relié à la PTM par l'intermédiaire d'un câble blindé.

Se reporter au parag. 2.2 du chapitre A pour les caractéristiques, et 1.2 pour la description.

CHAPITRE 2 - SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

CARACTÉRISTIQUES	UNITÉS	PTM 5400 CP PTM 5400 CP IS
Pompe primaire utilisée :		33 m ³ /h 63 m ³ /h
Débit d'aspiration à P < 10 ⁻⁴ mbar *:		
- en azote	l/s	400
- en hélium	l/s	430
- en hydrogène	l/s	430
Pression limite avec purge	mbar	8.10 ⁻⁶
sans purge	mbar	1.10 ⁻⁹
Pression maximale à l'aspiration en régime permanent **		10 ⁻²
Pression maximale au refoulement **	mbar	1
Alimentation de la purge en azote sec		
Débit (50 SCCM)	Pa.m ³ .s ⁻¹	83.10 ⁻³
Pressions (absolu)	bar	1 à 1,3
Surpression autorisée (absolu)	bar	2

* mesuré avec dôme normalisé selon normes Pneurop.

** les deux pressions maximales ne sont pas cumulables.

Voir courbe débit/pression, en fin de notice figure 4/2.

Encombrement : figures 8/7 à 8/10

Note : pour les pompes refroidies à l'eau, régler le débit de telle façon que le carter d'aspiration ait une température supérieure de 5 à 10 °C à la température ambiante : ceci est important lorsque la PTM pompe sur des produits qui risquent de se condenser.

CHAPITRE 3 - PURGE : RACCORDEMENT DE GAZ NEUTRE

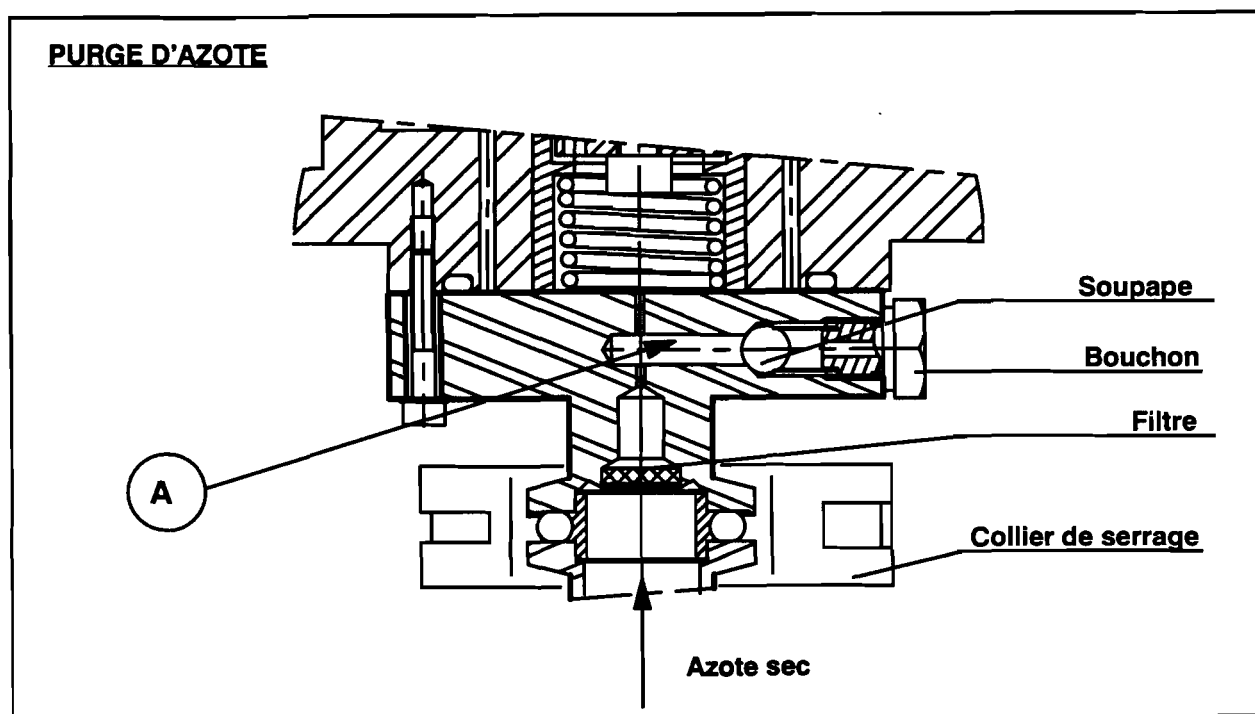
Pour le bon fonctionnement d'une PTM 5400 CP ou 5400 CP IS, la purge de gaz neutre doit être alimentée en permanence. Nous recommandons d'utiliser une alimentation d'**azote sec** (point de rosée $< 22^{\circ} \text{C}$), et **propre** (poussière $1 < \mu$; huile $< 0,1 \text{ PPM}$).

- Il est donc nécessaire de vérifier la propreté de la canalisation de gaz. Raccorder celle-ci à l'entrée de la purge DN 16.
- Brancher directement la source de gaz neutre au raccord DN 16 prévu sur la PTM.

Nota :

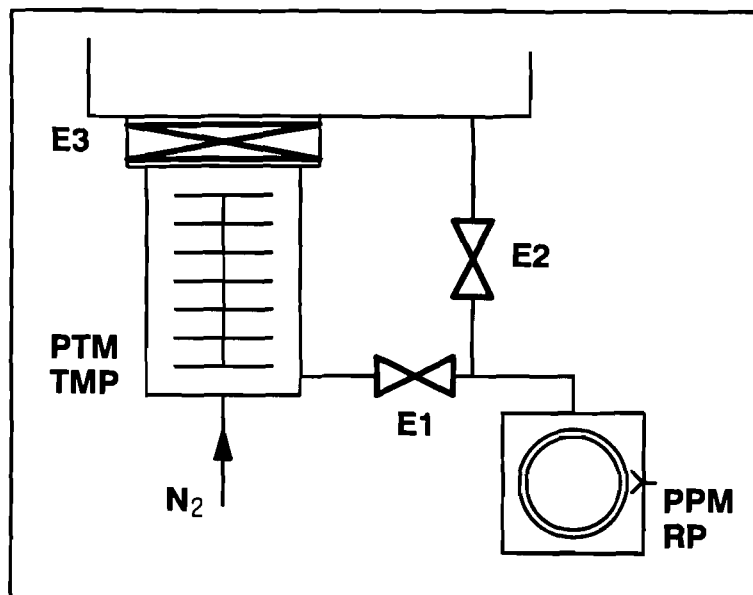
1) si la pression de gaz neutre dépasse 1,4 bar (absolu), la soupape incorporée asservit automatiquement la pression dans la chambre (A) à une valeur $1 < 1,4 \text{ bar (absolu)}$ et un débit de purge = 50 SCCM.

2) nous conseillons de régler la pression d'entrée d'azote entre 1 et 1,3 bar absolu afin de limiter la consommation de gaz. Au-delà de 1,3 bar absolu, la consommation est accrue par la fuite de la soupape.



CHAPITRE 4 : UTILISATION

Nous recommandons d'utiliser le montage classique à 3 vannes.



1) Démarrage (PTM à l'arrêt)

- Démarrage PPM.
- Mise en marche refroidissement.
- Ouverture arrivée azote sec.
- Ouverture E2.
- Ouverture E3 (E1 fermée).
- À une pression $P < 1$ mbar:
 - . Fermeture E2.
 - . Ouverture E1.
- Démarrage PTM.

2) Remise à l'atmosphère de l'enceinte :

- Fermeture E3.
- Entrée de gaz neutre dans l'enceinte pendant 2 mn.
- S'il s'agit un modèle 5400 CP IS, laisser tourner la pompe autant que possible pour profiter de la protection du joint dynamique quand la purge est coupée.

3) Mise sous vide de l'enceinte (PTM et PPM en fonctionnement) :

- Fermeture E1.
- Ouverture E2.
- À une pression $P < 1$ mbar :
 - . Fermeture E2.
 - . ouverture E3.
 - . Ouverture E1.

4) Arrêt :

- Fermer la vanne d'isolement E3.
- Laisser PTM et PPM en rotation, et laisser débiter la purge pendant 1 h.
- Arrêter la PTM et laisser la PPM et la purge en fonctionnement pendant 1/2 heure.
- Fermer la vanne de refoulement E1. Stopper la PPM.
- Laisser la purge débiter pendant 15 mn.
- Fermer la vanne de purge.
- S'il s'agit d'une PTM 5400 CP IS, laisser tourner la pompe autant que possible pour profiter de la protection du joint dynamique quand la purge est coupée.

CHAPITRE 5 - MAINTENANCE - ENTRETIEN

Se reporter au chapitre A.5 de la notice.

CHAPITRE 6 - LIMITE DE FOURNITURE - ACCESSOIRES - RÉFÉRENCES

DÉSIGNATION	POMPES À BRIDE PNEUROP DN 160	POMPES À BRIDE PNEUROP DN 100	POMPES À BRIDE UHV 160 CF
Limite de fourniture :			
PTM 5400 CP à eau	795463	795465	795467
PTM 5400 CP à air	795462	795464	795466
PTM 5400 CP IS à air	798049		
CFF 450 TURBO			
- 100/200 V - 50/60 Hz	795185	795185	795185
- 115 V - 50/60 Hz	795184	795184	795184
- 220 V - 50/60 Hz	795183	795183	795183
- 240 V - 50/60 Hz	795195	795195	795195
Câble de liaison PTM/CFF (blindé)	063037	063037	063037
Câble secteur 100 V - 115 V - 200 V	057662	057662	057662
Câble secteur 220 V	056727	056727	056727
Joint cuivre			082081
Accessoires à la demande			
Filtre pare-éclats	056942	056844	056298
Filtre fin 20 microns	063216	063215	
E.V. de remise à l'air (NO)			
220 V - DN 40	063191	063191	063191
Entrée d'air turbo automatique	062762	062762	062762
Kit de verrouillage prises			
CFF 450 TURBO	063162	063162	063162
Maintenance			
Pochette de joints	063076	063076	063076
Seringue de graissage	056990	056990	056990
Outillages de maintenance	063043	063043	063043

**TURBOMOLECULAR PUMPS MODELS 5400 - 5400 CP - 5400 CP IS
GROUP TURBOPAK MODEL 5400**
C O N T E N T S

N O T E S		37
------------------	--	-----------

A - TURBOMOLECULAR PUMP MODEL 5400		39
---	--	-----------

CHAPTER 1	- DESCRIPTION	39
CHAPTER 2	- SPECIFICATIONS	43
CHAPTER 3	- INSTALLATION.....	44
CHAPTER 4	- OPERATION	48
CHAPTER 5	- MAINTENANCE AND SERVICING.....	50
CHAPTER 6	- ACCESSORIES	53
CHAPTER 7	- UPON DELIVERY - ACCESSORIES - ORDERING INFORMATION	55

B - TURBOMOLECULAR PUMPING GROUP 5400		56
--	--	-----------

CHAPTER 1	- DESCRIPTIONS	56
CHAPTER 2	- SPECIFICATIONS	57
CHAPTER 3	- INSTALLATION.....	58
CHAPTER 4	- OPERATION	59
CHAPTER 5	- MAINTENANCE.....	59

C - TURBOMOLECULAR PUMPS MODEL 5400 CP / 5400 CP IS		60
--	--	-----------

CHAPTER 1	- DESCRIPTION	60
CHAPTER 2	- SPECIFICATIONS	63
CHAPTER 3	- DRAINING : NEUTRAL GAS CONNECTION.....	64
CHAPTER 4	- OPERATION	65
CHAPTER 5	- MAINTENANCE AND SERVICING.....	66
CHAPTER 6	- UPON DELIVERY - ACCESSORIES - ORDERING INFORMATION	67

FIGURES AND DRAWINGS		68
	and following	

NOTES

Read this manual completely before unpacking and installing the unit.

Check crates for damage in shipping notify ALCATEL and shipping company of any damage.

DO NOT UNPACK UNIT UNTIL READY TO INSTALL.

The guarantee is available only if the advices of the instruction manual are respected.

RETURN FOR REPAIR OR MAINTENANCE WORK

When returning equipment to our factories for repair or maintenance by our After-Sales Service, we would request you to :

- . let us know in writing, if your pump has been used for applications involving toxic or dangerous products, such chlorine, fluorine and their derivatives, etc... Please specify the nature of the product used, if this is the case.
- . If high risk or contaminating products, such as arsenic and its compounds, cyanide, etc... have been used,
we are only able to carry out work on your equipment after decontamination performed and certified by your company, or by a specialist.

We advise the user that :

- It is necessary to lubricate periodically ball bearings (see parag. 5.1).
- Also, it is necessary to use continuously 5400 CP pump with draining device connected to a neutral gas line.
- When the pump is new, it is recommended that the TMP be operated for about 5 minutes at atmospheric pressure
(see parag. A.3.6)

A - TURBOMOLECULAR PUMP MODEL 5400

CHAPTER 1 - DESCRIPTION

The following equipment is standard :

- The turbomolecular 5400 pump.
- The CFF 450 TURBO static frequency converter.
- Necessary electrical connectors.
- An air cooling device if the pump is air cooled.

1.1 - 5400 PUMP (figure 1a at the end of the manual) -

The ALCATEL 5400 turbomolecular pump (TMP) is a one-hundred percent turbo multistages design. It's designed specially to high pressure pumping with corrosive gas (ex. : Reactive Ion Etching...). Its rotational speed is 27 000 rpm.

The heart of the pump is assembled at the end of a shaft that turns in two grease lubricated high-precision ball-bearings, located in the forevacuum. The pumping elements are made of aluminum alloy. The inlet housing is made of stainless steel.

The pump is powered by a 450 Hz electric motor, mounted between the two ball-bearings. The rotor fits directly on the shaft and the stator, mounted in the body of the pump, is cooled by a cooling collar located outside the pump.

Inlet flanges :

- Model 5400 : Pneurop NW 160 flange.
- Model 5400 UHV : UHV 160 CF ultra-high vacuum flange or knife edge ultra-high vacuum type for copper seal.

Outlet flange : Pneurop NW 25 flange.

1.2 - 450 HZ STATIC FREQUENCY CONVERTER - TYPE CFF 450 TURBO

The electronic frequency converter is in a separate module which is mounted on the frame. The frequency converter supplies the pump motor and controls the power required to achieve 27 000 rpm. A general electrical schematic is provided at the end of this manual. Safety devices are incorporated in the pump and converter to monitor proper operating characteristics.

1.21 - FRONT PANEL (figure 2) :

It includes :

a) Power switch "0 - 1"

When positioned to the right, on 1 position, power is supplied to the converter.

b) "START" switch :

When pushed to the left, power is supplied to the motor and the pump accelerates.

c) "STOP" switch :

When pushed to the left , power is cut to the motor and the pump decelerates.

d) A green lamp " $\equiv$ 27000"

When this green lamp is on, it indicates that the pump is at full speed.

Note : when the converter is started ("start" switch) the green lamp flashes once.

e) An orange lamp " $<$ 27000" :

When this orange lamp is on, it indicates one of the following :

- the pump is accelerating after start up.
- the pump is operating at a pressure greater than 5×10^{-3} mbar. (overload condition)

f) A red lamp ""

It is normally off. When it is on, it indicates one of the following :

- an external or an internal malfunction of the converter (spikes on the line)
- a start up time or an overload which has lasted more than 8 minutes ($\pm$ 1 minute)
- temperature of the pump has exceeded 55° C. (insufficient cooling).

NOTE :

The converter is equipped with a "total security" system which protects the internal circuits against any irregularity (power spikes) which could destroy the power circuit. The indicator of the system is the red lamp. When the converter is on "total security", the red lamp is on. Shut down the converter (pushing the power switch to the left) for 4 seconds, then turn on again (pushing the power switch to the right). If the malfunction is still present, please call Alcatel's sales service department.

g) An hour counter :

It indicates the accumulated running time of the pump from 0 to 100.000 hours.

ROTATION INDICATOR :

There are three lamps (green, yellow, and red) which indicate the status of pump. All the possible combinations of lighted lamps and the status they indicate are listed below.

STATUS : 1 : indicates on or closed circuit

0 : indicates off or open circuit

	SWITCH		TMP	LAMPS			SPEED TMP
	START	STOP		YELLOW	GREEN	RED	rpm
1) At rest	0	0	0	0	0	0	0
2) Start up	1	0	1	1	0	0	< 27 000
3) "Full speed"	0	0	1	0	1	0	= 27 000
4) Over heated *	0	0	0	0	0	1	 0
5) Overload < 8'	0	0	1	1	0	0	< 27 000
6) Overload > 8' **	0	0	0	0	0	1	 0
7) Stop *	0	1	0	0	0	0	 0

* : without venting, it will take about 20 minutes for the pump to coast to a complete stop.

** : in this case, do the following :

- . 1) find the cause of the overload (leak, etc...)
- . 2) wait the converter to recycle (about 8 minutes after the time to red lamps shuts off).
- . 3) Restart the turbo.

1.22 REAR PANEL (fig.3)

It includes :

- a receptacle for the power cord J1.
- a receptacle for the TMP cable : J3.
- a receptacle J2, in which the P2 plug must be inserted. **If the P2 plug is missing, the converter cannot function.**
- a receptacle J6 to connect the automatic air vent system (see 6.2) or the emergency vent valve.
- a receptacle J7 to connect the fan cord if the TMP is air cooled.

Note :

Regardless of the line voltage to the converter (115 or 220 V), the voltage at J6 and J7 receptacle will always be 220 V.

- An interface output J1 1 giving the status of the lamps and an output signal which varies from 0 to 10 V in direct proportion to the current drawn by the pump.

(example : an output of 1 V corresponds to 1 amp. of current - 1V/1A).

- A fuse (F4) of 3.16 A for a power voltage of 115 V and 100 V, or a 2.5 A fuse for a power of 220 V, 200 V, 240 V.

CHAPTER 2 - SPECIFICATIONS

2.1 - TURBOMOLECULAR PUMP

- Pumping speeds at the inlet (see figure 4/1)
 - . Nitrogen N_2 : 400 l/s.
 - . Helium He : 300 l/s.
 - . Hydrogen H_2 : 250 l/s.
- Compression ratios :
 - . N_2 : 7.18^8
 - . He : $1,5.10^4$
 - . H_2 : 1000.
- Ultimate pressure with 2 stages RP and metal seal at inlet : $\leq 1.10^{-9}$ mbar
- Roughing pump advised : 12 m³/h. (ALCATEL 2012 A) - 11 cfm.
- Rotational speed : 27 000 rpm.
- Water flow : 0,2 to 1 l/mn with a water temperature between 10 and 20° C (50 and 68° F)
- Startup : 3 mn.
- Cooling water flowrate (water temperature : 15° C) : 0.2 << 0.5 l/min.
- Pump weight : 9 Kg. (20 lbs)
- Look at the end of the manual pumping speed curve (fig. 4/1).
- Dimensions : see figure 8/1 to 8/4.

2.2 - ELECTRONIC CONVERTER

- Line voltage : 100 V - 115 V - 200 V - 220 V - 240 V (50/60 Hz)
The different line voltages correspond with a converter specific P/N (see chapter 7).
- Maximum power draw : 300 VA.
- Output voltage : 41 V.
- Output frequency : 450 Hz.
- Ambient temperature : 0 to 50° C (high pressure pumping, temperature limited to 25° C (77° F)
- Screened cable length : 3,5 m (12 ft)
- Weight : 6,5 Kg (14.3 lbs)
- Dimensions : 219 x 134 x 250 mm. (8.6 x 5.3 x 9.8 inches)
- Relay rating for remote control : 100 VA on resistive circuit.

The CFF 450 Turbo converter is not affected by radio-frequency. But all the cable connected to it must be screened (fan cable, E.V., cable...) except the line cable. The CFF 450 TURBO converter must be equipped with a TMP model 5400 (see label 5400 at the rear panel).

CHAPTER 3 - INSTALLATION -

3.1 - UNPACKING -

IMPORTANT ! Do not unpack turbomolecular pump from the shipping container until arriving at the installation site. Unpacking and installation must be performed in a single step. The container includes the startup and maintenance manual and the completely assembled pumping system, cushioned with foam rubber. It is suggested to retain the containers and packaging material for any future transportation requirements of the TMP.

3.2 - INSTALLATION OF THE TMP -

3.21 - Remove protective cover from TMP inlet. This flange must be removed for proper operation of the TMP.

3.22 - Use flanges and seals corresponding at the inlet flange of the TMP.

- TMP with NW 160 Pneurop flange :

- . Install centering ring with viton seal or inlet screen (splinter shield) on chamber or mount conductance lines.
- . Mount TMP separately and connect inlet flange.

- TMP with UHV 160 CF flange :

- . Install copper seal.
- . Mount and connect TMP with washers and screws provided. Tightening torque must be between 2 and 2,5 m.daN.

3.23 - Connect the TMP to the system. Insure that no foreign objects enter into the inlet and avoid jarring the TMP.

- a) Insure that the system is clean and free of solid particles which could cause damage to the TMP.
- b) The ALCATEL 5400 TMP is mounted in any position, but preferably in the vertical position with the inlet uppermost or undermost.
- c) Ambient temperature with water cooling is $< 40^{\circ} \text{C}$ (104°F).
Ambient temperature with air cooling is $< 35^{\circ} \text{C}$ (95°F).
- d) The equipment, frame or chassis to which the TMP is connected must be sufficiently rigid to prevent vibration. It is suggested to use flexible couplings between the TMP and the chamber to avoid vibrations.
- e) An inlet screen (splinter shield) is available, however, this accessory reduces the pumping speed of the TMP.

3.24 - The bearings have been lubricated at the factory (see chapter 3.6)

3.3 - RECOMMENDED FOREPUMP

3.31 - The ALCATEL 5400 TMP requires a forepump. The ALCATEL 2012 A is recommended. The selection of the forepump pumping speed will depend on the volume of the chamber to be pumped down and on the pumping-down time to achieve at $1 \cdot 10^{-2}$ mbar (this time must be < 3 mn).

3.32 - PRECAUTIONS :

To prevent oil backstreaming from the roughing pump (RP), avoid sudden changes in outlet circuit pressure. Optionally, in order to prevent oil vapor contamination of the TMP and chamber, the following can be connected between the TMP outlet and the RP :

- . A molecular sieve trap (the trap must not be regenerated while exposed to the system).
- . The installation of a vent valve system or an automatic air inlet module (see parag. 6.1 and 6.2).

3.33 - The forevacuum line must be constructed of flexible hose :

- Remove protective cover from the TMP outlet.
- Install an NW 25 (10 inches ID) flexible hose to the TMP outlet, with the other end connected to the roughing pump.

3.4 - COOLING

3.41 - WATER COOLING :

The user can replace the plastic fittings delivered with the pump **only by** stainless steel fittings.

a) The cooling of the TMP is produced by a flow of cooling water obtained by :

- a tap water.
- or a chilled-water recirculator model.

b) Water connection :

- Use a flexible hose 6 x 8 mm to connect one of the pump inlets to the water line. The user must provide some method of controlling water flow.
- Use a flexible 6 x 8 mm hose to connect the other pump opening to the drain. The drain must operate with a zero backpressure system.
- Control the water flow at 0,6 l/mn with water temperature at 15° C (59° F) and an ambient temperature at 25° C (77° F).

3.42 - AIR COOLING FAN

The fan is mounted on the TMP by a bracket :

- Connect the fan to the converter at J7 with the special cable.
- The fan will start when the TMP is started.

Note : at J7, the voltage is always 220 V.

The fan provides sufficient cooling for ambient temperature up to 35° C (95° F). If the ambient temperature is above 35° C (95° F), the user should install a water cooling collar.

3.5 - POWER SUPPLY

MAKE SURE THAT THE CONVERTER IS WIRED ACCORDING TO THE LINE VOLTAGE

- Check the fuse at the rear of the converter :

- . 240 V - 220 V - 200 V lines voltages - Fuse 2.5 A
- . 115 V - 100 V lines voltages - Fuse 3.16 A

- Prepare the TMP for operation as follows (conformely to fig. 5/5) :

- . Connect the special cable to the TMP and to the converter (at J3 on the rear panel).

Note : a longer cable is available upon request (standard length 3.5 m.). Wires section will be proportional to the length.

- . Connect the fan to the converter (at J7 on the rear panel), if TMP is air cooled and, if necessary :
- . or, connect vent valve to converter at J6
- . Regardless of the line voltage to the converter (115 or 220 V) the voltage at J6 and at J7 receptacle will always be 220 V.

Note : Alcatel can supply upon request a locking device kit for converter rear plugs
(see P/N on chapter 7).

PO2 REMOTE CONTROL JUMPER PLUG

Insert the remote control jumper plug P02 on the rear panel a J2 connector. The TMP will not function without this plug installed.

This remote control plug can be used for the following functions :

- . installation a remote safety switch(es) which removes power to the TMP in an even of a malfunction (for example loss of cooling water).
- . remote control from line voltage.
- . remote starting of the TMP motor (START on front panel)
- . remote stopping of the TMP motor (STOP on front panel)
- . remote starting and stopping of the RP, fan, and the TMP simultaneously.
- . remote starting of the TMP automatically after a power failure.

All these functions are described in the wiring diagrams later in the manual (figures 5/1 to 5/3)

Connection of the interface output J11

See cable instructions later in the manual (fig. 5/4).

From this plug the status of the three lamps can be output by dry contact closures. It also includes a 0 to 10 V analog output that is directly proportional to the current drawn by the TMP and therefore, the speed of the TMP.

Note : If an electromagnetic valve is utilized on the same vacuum system as the turbomolecular pump, then the valve must have a shielded cable. The shielded cable must be properly grounded. This precaution must be followed to prevent interference with the TMP frequency converter.

3.6 - STARTING

For the initial start-up, or when the pump has not been used for a 2 months period, it is recommended that the TMP be operated for about 5 minutes at atmospheric pressure. This procedure is necessary to redistribute the grease in the ball bearings.

CHAPTER 4 - OPERATING DIAGRAM

4.1 STARTING AND STOPPING

Turbomolecular pump (TMP) and roughing pump (RP) are normally installed in one of the two configurations :

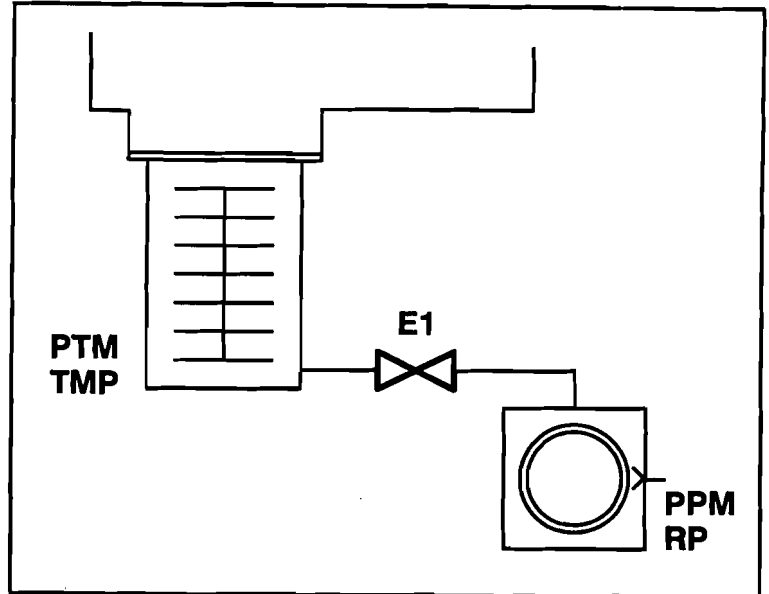
4.1.1. MOUNTED ON SERIES 1 VALVE START :

1) Start

- RP and TMP off.
- Open water line.
- Open E1.
- Start RP.
- Start TMP.

2) Stop :

- Close E1.
- Stop RP.
- Stop TMP.
- Inert gas enters inlet
if necessary (1.5 mn or more).
- Shut off water.



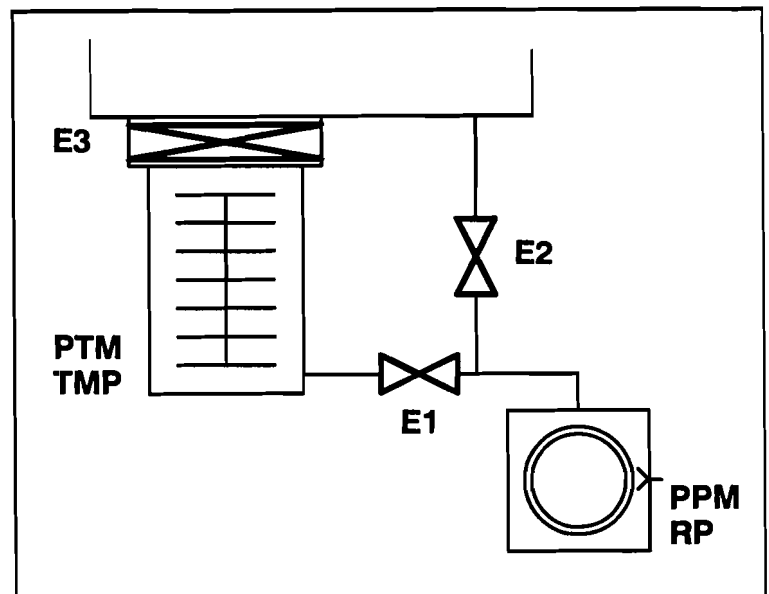
4.12 - CLASSIC THREE-VALVE COMBINATION

1) Start (TMP off) :

- RP on.
- Open water line.
- Open E2.
- Open E3 (E1 closed).
- At pressure $P \leq 1$ mbar :
 - . E2 closed.
 - . Open E1.
- TMP on.

2) Venting chamber to atmosphere :

- E3 closed.
- Inert gas enters chamber (2 mn).



3) Pumping down chamber (RP and TMP on) :

- E1 closed.
- E2 open.
- At pressure $P \leq 1$ mbar :
 - . E2 closed.
 - . E3 open.
 - . E1 open.

4) Stop :

- E3 closed.
- E1 closed.
- RP off.
- TMP off.
- Close water line.

4.2 - BAKING

To reach ultimate vacuum rapidly the dome or chamber connected directly to the pump inlet should be baked. The maximum temperature at the top of the chamber must not exceed 200° C (392° F).

Caution ! during baking, the temperature of the inlet flange must not exceed 120° C (248° F).

There is no need to bake the TMP but a bakout collar is available (see chapter 7).

CHAPTER 5 - MAINTENANCE AND REPAIR

5.1 - FILLING WITH GREASE AND CHANGING GREASE

The quantity of grease necessary for TMP operation was added to the bearings, before the pump was first started at the factory and remains in the pump during shipment. Grease must be added to the bearings periodically (see figures 7/1 and 7/2). You must use only the ALCATEL grease contained in the syringe (see.parag. 7). When adding grease, proceed carefully with maximum cleanliness.

WARNING !

- . The TMP has two ball bearings : at every relubrication schedule, the user must relubricate the two ball bearings.
- . The syringe is equipped with two removable spacers :
 - one black spacer for the bearing near the pumping unit.
 - one red spacer for the bearing opposite the pumping unit.

Relubrication process :

1) Stop the TMP and RP.

2) Vent TMP to atmospheric pressure.

3) Ball-bearing opposite the pumping unit :

- Remove the part (17) with the three screws (see photo 6.1a or 6.1b).
- Insert the syringe in one of the diametral opposite orifices on the part (18) (see photo 6.2).
- Remove the red spacer and inject progressively the grease.
- Change the seal and reinstall part (17) and secure the 3 screws.

4) Ball-bearing nearer the pumping unit :

- Unscrew (20) (photo 6.3).
- Insert the syringe to the end of the orifice (photo 6.4).
- Remove the black spacer and inject progressively the grease.
- Remove the syringe.
- Change the seal and close with the screw (20).

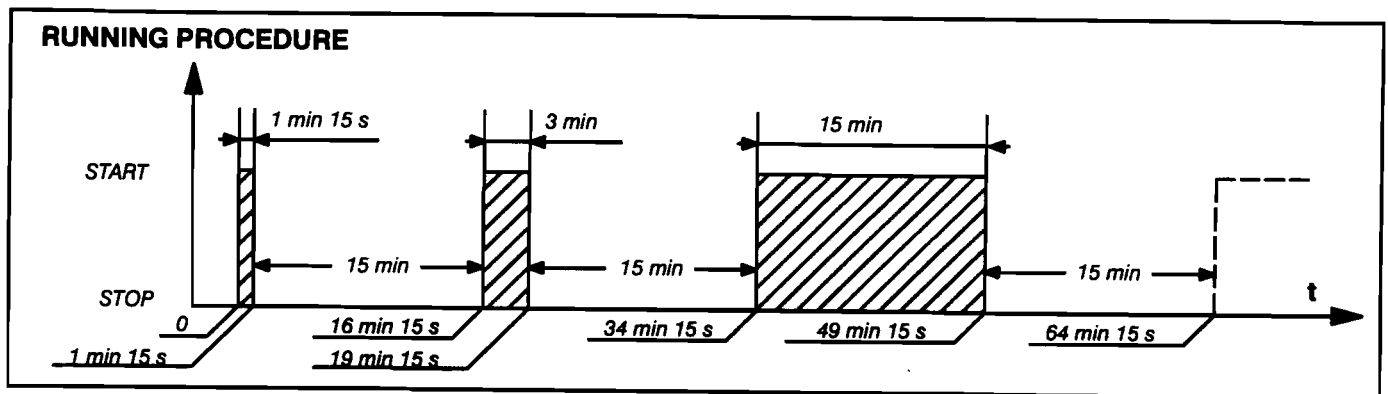
5.2 - START-UP AFTER "RELUBRICATION"

1 - Run the TMP at atmospheric pressure without cooling for 5 mn as follows :

a) If the TMP is air-cooled **disconnect the cable to the cooling fan.**

b) Run the TMP without the backing pump for 5 minutes. If the red fault lamp comes on before the TMP has run 5 minutes, it indicates that the thermal protection switch has shut off the pump. In this case, wait for the red lamp to go off then restart the TMP. Repeat this procedure until the TMP runs continuously for 5 minutes. Shut off the TMP.

2 - Now run the TMP with cooling and with the backing pump according to the following procedure.



5.3 - REPLACEMENT OF BALL-BEARINGS

The ball-bearings can be replaced at the user's facility. Replacement should be performed by the skilled technician familiar with Alcatel TMP.

Alcatel can supply upon request :

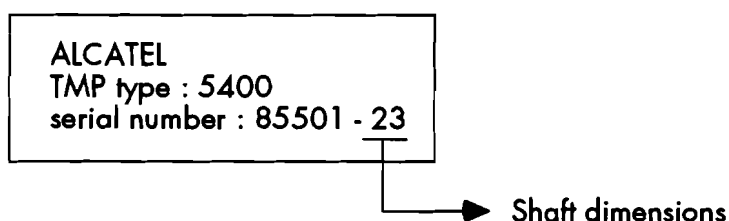
- special tools (tools kit P/N 063043, a torque wrench P/N 063221)
- ball bearings kit (P/N : see parag. 5.31)
- seals kit P/N 063076
- instruction manual P/N 063092

5.31 - TMP SERIAL NUMBER ABOVE 80345

Choice ball-bearings according to two numbers inscribed after TMP serial number on name plate and to table below, to obtain a properly clearance.

Reference on name plate (shaft diam.)	Ball-bearings kit P/N*
1 (11,999)	066691
2 (11,998)	066692
3 (11,997)	066693
4 (11,996)	066694
5 (11,995)	066695

Example :



- 1st number "2" : indicates shaft dimension near the pumping unit 11.998.mm.
Ball-bearings choice : P/N 066692.
- 2nd number "3" : indicates shaft dimension opposite the pumping unit 11.997 mm.
Ball-bearings choice : P/N 066693.

* Ball-bearings kit includes the ball-bearings and a spring washer. The damping ring of the ball bearing is included into the seals kit.

5.32 - TMP WITH SERIAL NUMBER BEFORE 50268 :

Disassemble the pump.

Choose 2 ball bearing kits included in table (parag. 5.31), whose dimensions are determined by the shaft dimensions inscribed on each side of the motor.

The maintenance will continue as soon as the ball bearing kits will have been delivered to you.

5.4 - SEALS - MAINTENANCE - BALL-BEARINGS KITS

- **Seals kit P/N 63076** : this kit contains all pump seals for complete disassembly.
- **Ball-bearings kit (P/N see parag. 5.31)** : each kit contains ball-bearings and a spring washer.*

* Spring washer has been replaced by a compression spring on the pumps with serial number 50142 - 50146 - 50151 - 50153 to 50157 - 50159 and all later units..

CHAPTER 6 - ACCESSORIES

6.1 - VENT ELECTROVALVE SYSTEM (NO) 220 V - 50/60 Hz NW 25

If there is a power failure, this device vents the TMP to atmosphere to prevent oil contamination from the roughing pump. It consist of :

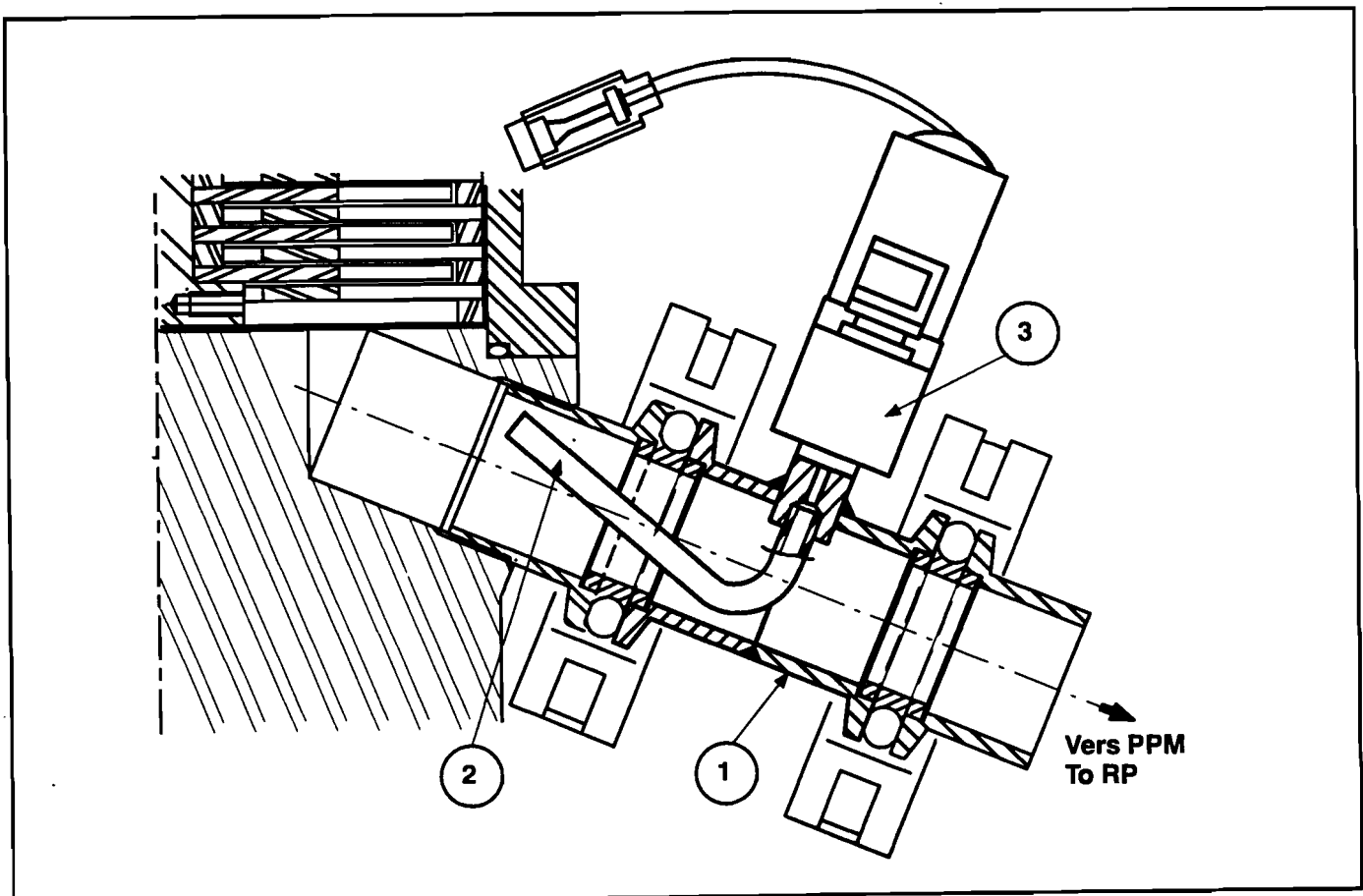
- A solenoid valve (3) normally open (NO) mounted on an NW 25 flanged fitting. The fitting is installed between the outlet flange of the TMP and the foreline of the RP. It contains a tube (2) which introduces air into the pump from the solenoid valve.
- Connect the solenoid valve cable to J6 of converter.
- Check the solenoid valve voltage. It must be 220 V to compatible with J6 voltage. For this, order :
 . Vent E.V. system (NO) 220 V - 50/60 Hz - NW 25 - P/N 056994.

For test the system, the user can vent the TMP as follows :

- Press the "STOP" switch on the converter.
- Disconnect the power cable of the converter.

Note : Vent electrovalve system used with TMP 5400 CP.

It is recommended to connect the 2 way valve to a dry nitrogen line, to avoid condensable vapor entering (connection M5).



6.2 - AUTOMATIC TURBO AIR INLET

It includes :

- One control rack (1/4 Rack, 3U, 19" module) to connect to the frequency converter.
- One 6 V DC, 2 way valve normally closed (NF).
- Two potentiometers which allow setting the opening and closing time of the valve.

The operation of the automatic turbo air inlet is described in as separate instruction manual. Use only one automatic turbo air inlet with one converter.

Note : Automatic turbo air inlet used with 5400 CP TMP.

It is recommended to connect the 2 way valve to a dry nitrogen line, to avoid condensable vapor entering (connection G 1/8").

CHAPTER 7 - NOMENCLATURE - PART LIST

DESCRIPTION	PUMPS WITH PNEUROP NW 160 FLANGE	PUMPS WITH UHV 160 CF FLANGE
Standards :		
5400 TMP (water cooled)	785683	785684
5400 TMP (air cooled)	785686	785687
Converter 100 V / 200 V / 50-60 Hz	795185	795185
115 V / 50-60 Hz	795184	795184
220 V / 50-60 Hz	795183	795183
240 V - 50/60 Hz	795195	795195
TMP/CFF screened cable between (3,5m)	063037	063037
Line cable 220 V	056727	056727
Line cable 115 V, 100 V, 200 V	057662	057662
Copper seal 6"		082081
Accessories available :		
Pneurop NW 160 rotatable flange	068088	
Centering ring + o-ring NW 160	068093	
Hardware for connection	068081	068294
Copper seal (kit)		068297
Blank off flange	068047	068631
Quick connect clamp NW 25	083264	083264
Centering ring + o-ring NW 25 (Perbunan seal)	068189	068189
Flexible stainless stell hose NW 25 (l = 1m)	068372	068372
Flexible stainless stell hose NW 25 (l = 0,5m)	068371	068371
Vent E.V. system (NO) 220 V - 50/60 Hz - NW 25	056994	056994
Molecular sieve filters NW 25	053379	053379
Inlet filter screen (splinter shield)	056942	056928
Oil mist eliminator for 2012 A pump	068316	068316
Lubrication syringe	056990	056990
Bake-out collar 220 V	056960	056960
Bake-out collar 115 V	063182	063182
Automatic turbo air inlet module	062779	062779
Locking device kit for CFF 450 TURBO	063162	063162

B - MODEL 5400 TURBOMOLECULAR PUMPING PACKAGE

CHAPTER 1 - DESCRIPTIONS - DIMENSIONS

There are many standards models for utilization in minimum space requirement :

COOLING	TURBOPAK	220 V	115 V
air	5400 Pneurop	85633	95007
	5400 UHV	85634	95009
water	5400 Pneurop	85624	95008
	5400 UHV	85625	95010

Each group includes :

- The TMP itself 5400 (water or air cooled).
- The frequency converter CFF 450 turbo.
- Necessary electrical fittings 220 V, 200 V, 115 V, 100 V, 240 V.
- The 11 cfm roughing pump model 2012 A.
- The rigid frame and the flexible stainless steel hoses.
- The control box.
- Space for a 1/4 Rack 3U control box...

Before using the Turbopak, the user should study the preceding instructions for operation of the TMP (part A).

CHAPTER 2 - SPECIFICATIONS

- **Line voltage :** 220 V. $\pm$ 10 % 50 Hz. single phase
or 115 V. $\pm$ 10 % 60 Hz.
(Other line voltage in option).
- **Maximum power draw :** 1000 VA.
- **Ambient temperature :** No greater than 40° C (104° F) if the TMP is water cooled. No greater than 35° C if the TMP is air cooled. If the turbopak is enclosed in any way, then ventilation will be required so that the ambient temperature does not exceed these specifications.
- **Weight :** 70 Kg (154 lbs)
- **Dimensions :** see figure 8/5, 8/6.

CHAPTER 3 - INSTALLATION

3.1 - UNPACKING

CAUTION ! Do not unpack turbomolecular pump from shipping carton before bringing it to installation site. Unpacking and installation must be carried out in a single step.

The packing includes the startup and maintenance manual, the completely assembled pumping frame, cushioned with foam rubber.

3.2 - For the assembly of the turbomolecular pump 5400, see the chapter A - Parag.3.2 and 3.4.

3.3 - CONNECTION TO ELECTRICAL WIRING

Connect the cable from the circuit breaker on the frame to the single phase 220 V. line, or 115 V. $\pm 10\%$ - 60 Hz (see 7635-5 figure 9).

The other protections are made at the factory.

RP is protected by thermal switch located in front of the electrical box.

CHAPTER 4 - OPERATION

Turbomolecular pump TMP.

Roughing pump RP.

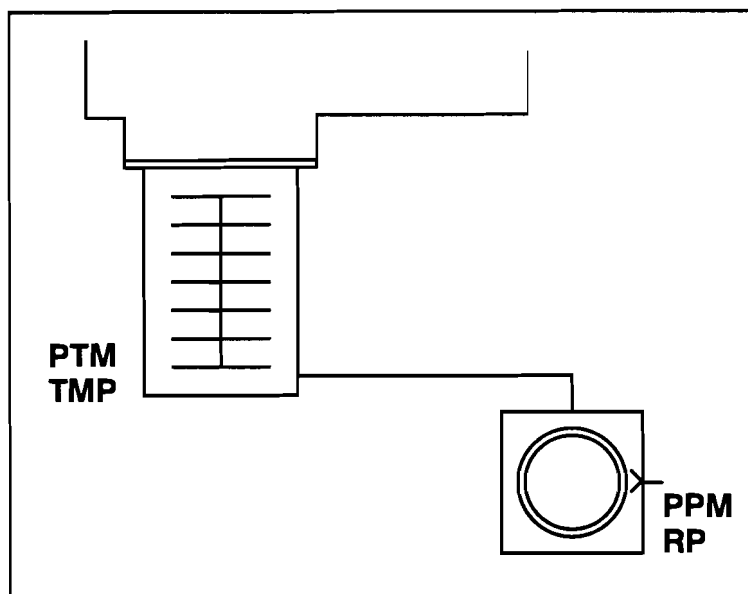
Standard model :

Start :

- TMP and RP off.
- Open water line (if applicable)
- Start TMP and RP. Proceed as follows :
 - . Throw line switch to the "1" position.
 - . Push "START" button.

Stop :

- RP and TMP off. Push "STOP" button.
- Allow the TMP to coast down for 1.5 min. or more (for long term-bearing life).
- Vent with inert gas.



CHAPTER 5 - MAINTENANCE

See chapter "Maintenance" (chapter A - 5 on present manual).

RP. : Maintenance of the RP : see the separate manual provided.

C - TURBOMOLECULAR PUMP MODEL 5400 CP / 5400 CP IS

CHAPTER 1 - DESCRIPTION

1.1. - 5400 CP PUMP (figure 1 b at the end of the manual).

The ALCATEL 5400 CP turbomolecular pump is one hundred percent turbo multistages design. It's designed specially to high pressure pumping with corrosive gaz (ex. Reactive Ion Etching...). Its rotational speed is 27000 rpm.

The heart of the pump is assembled at the end of a shaft that turns in two grease lubricated high-precision ball-bearings. The ball-bearings are located in a protective gas atmosphere by :

- A gas draining going in one end of the TMP, near bearings.
- A dynamic seal placed between bearings and the roughing pressure of the TMP. So, the ball-bearings and their grease work :
 - . on a pressure higher than the roughing pressure.
 - . Immune corrosive pumped gas.

This function "corrosion proof" is possible only if the draining device is connected to a neutral gas line. 5400 CP pump is not "corrosion-proof" when the neutral gas connecting flange is closed.

The pumping elements are made of aluminium alloy. The inlet housing, including the connecting flange, is made of stainless steel.

The pump is powered by a 450 Hz electric motor, mounted between the two ball bearings. The rotor fits directly on the shaft, and the stator mounted in the body of the pump, is cooled by a cooling collar located outside the pump.

- Inlet flange : Pneurop NW 160 flange or Pneurop NW 100 flange
 or UHV 160 CF flange : ultra high vacuum flange or knife edge ultra high vacuum type for copper seal.
- Outlet flange : Pneurop NW 40 flange.

1.2. - TURBOMOLECULAR PUMP MODEL 5400 CP IS

The 5400 CP IS TMP is specially designed for aggressive environments. Ball bearings and motor are isolated from process gases by a inverted dynamic seal and an inert gas purge system.

Inlet flange : NW 160 Pneurop.

Exhaust flange : NW 40 Pneurop.

Purge flange : NW 16 Pneurop.

Without continuous and proper utilization of the purge system, the TMP 5400 CP IS is not suitable for reactive gas or particulate laden applications.

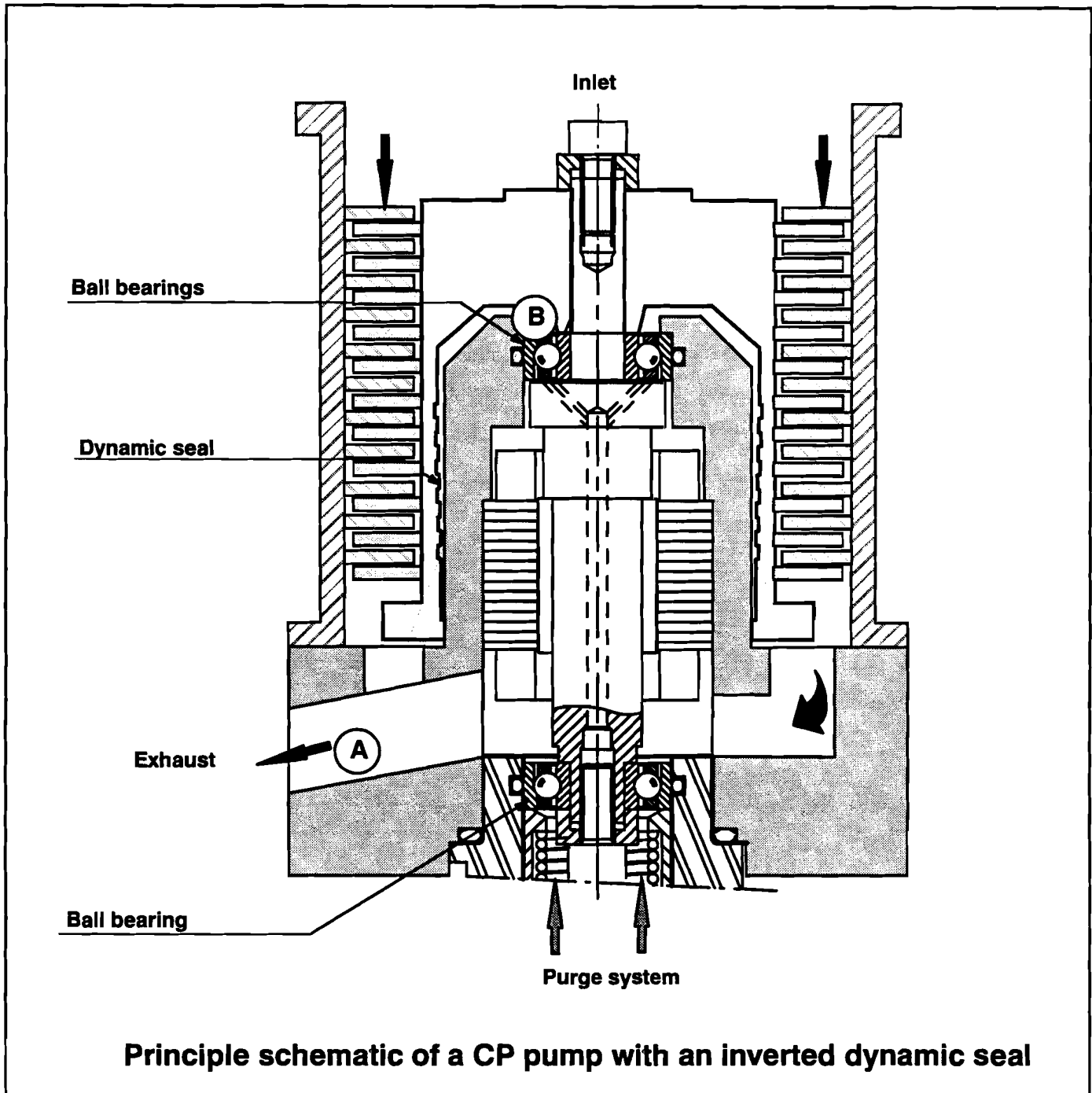
Nevertheless, the dynamic seal allows ball bearings protection during a short time period (gases adjustment into the chamber for example), with TMP running at nominal speed. Let the purge supplied as soon as possible.

INVERTED DYNAMIC SEAL

The inverted dynamic seal is an originally corrosion resistant device which re-inforces the neutral gas efficiency.

It can take the place of the purge for a short period of time when lightly corrosive gases are pumped.

The dynamic seal works as a molecular drag pump which prevents corrosive gases migration from the exhaust A to the bearing B.



1.3. - 450 HZ STATIC FREQUENCY CONVERTER - TYPE CFF 450 TURBO

The static frequency converter is not affected by radiofrequency. It is connected to TMP by a screened cable.

See specifications on parag. 2.2 from chapter A and descriptions on parag. 1.2.

CHAPTER 2 : SPECIFICATIONS

SPECIFICATIONS	UNIT	TMP 5400 CP TMP 5400 CP IS
Recommended forepump :		33 m ³ /h 63 m ³ /h
Pumping speed at P < 10 ⁻⁴ mbar *:		
- nitrogen	l/s	400
- helium	l/s	430
- hydrogen	l/s	430
Ultimate pressure with draining	mbar	8.10 ⁻⁶
without draining	mbar	1.10 ⁻⁹
Maximum inlet pressure in continuous operation **	mbar	10 ⁻²
Maximum exhaust pressure permissible**	mbar	1
Dry nitrogen supply		
Flowrate (50 SCCM)	Pa.m ³ .s ⁻¹	83.10 ⁻³
Pressure (absolute)	bar	1 à 1,3
Overpressure (absolute)	bar	2

* Measured by a measuring dome following Pneurop method.

** These two pressures can't be cumulated.

Pumping speed curve at the end of the manual (fig. 4/2).

Dimensions : figures 8/7 to 8/10.

NOTE : if the pump is water cooled, the turbine housing temperature must be higher from 5 °C (41 °F) than ambient temperature : it is very important when pumped products are condensable.

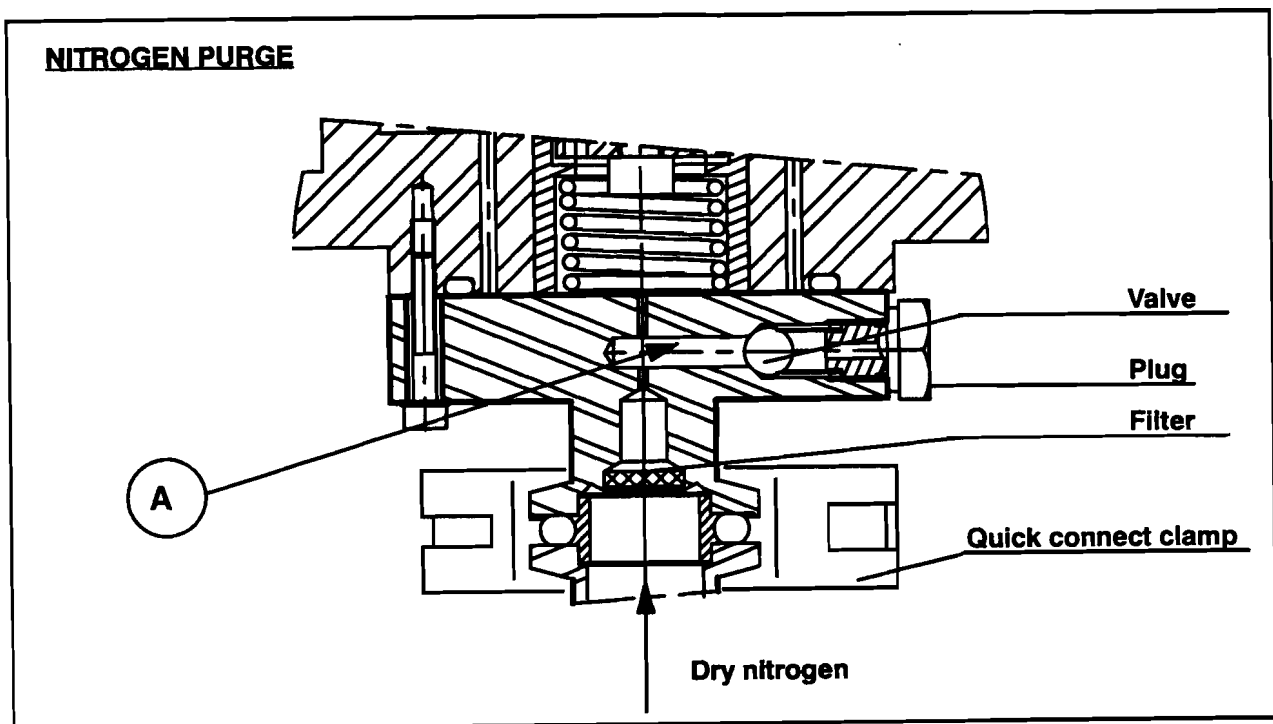
CHAPTER 3 - DRAINING : NEUTRAL GAS CONNECTION

- For proper protection from reactive gases and particulate the inert gas purge system must be used continuously. Alcatel recommends a nitrogen source that is dry (dew point of $< 22^{\circ}\text{C}$ at atmospheric pressure) and properly filtered (particulate $< 1\mu$ and oil < 0.1 ppm).

- The purge gas line must have an NW 16 fitting to connect it directly to the TMP with a centering ring and quick connect clamp.

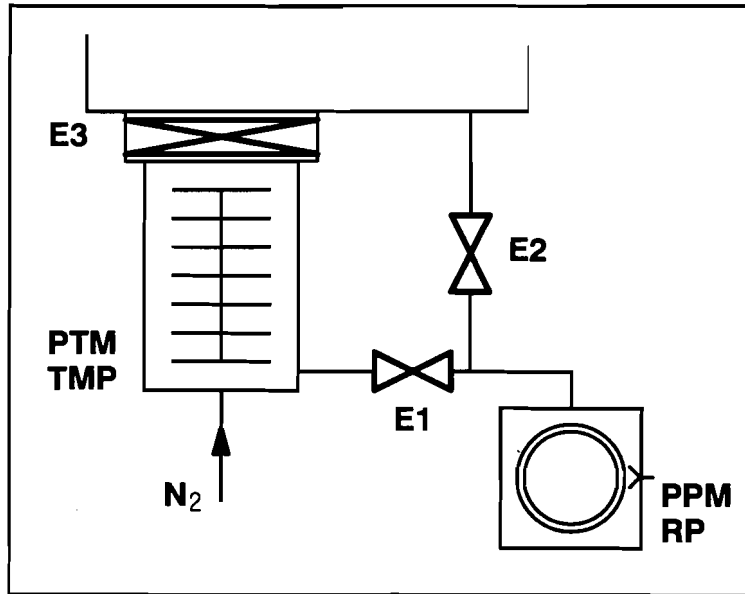
Note :

- 1) If the pressure in the purge gas line is greater than 1.4 bar (20.5 psi) absolute the check valve (15) automatically opens in order to limit the flow into the TMP to 50 sccm.
- 2) Alcatel recommends that the pressure of the purge line be set at 1 to 1.3 bar (15 to 19 psi) absolute to avoid wasting the purge gas.
- 3) If the pressure of the purge line exceeds 29 psi absolute (2 mbar) the performance of the pump will be affected.



CHAPTER 4 : OPERATING DIAGRAM

4.1. We recommend to use the classic three valve combination :



1) Start TMP :

- RP on.
- Open water line.
- Open dry nitrogen line.
- Open E2.
- Open E3 (E1 closed).
- At pressure $P < 1$ mbar :
 - . E2 closed.
 - . Open E1.
- TMP on.

2) Venting chamber to atmosphere :

- E3 closed.
- Inert gas enters chamber (2 mn).
- For 5400 CP IS model, allow the pump running as much as possible to take the advantage of the dynamic seal protection when the purge is off.

3) Pumping down chamber (RP and TMP on) :

- E1 closed.
- E2 open.
- At pressure $P < 1$ mbar :
 - . E2 closed.
 - . E3 open.
 - . E1 open.

4) STOP

- E3 closed.
- Let TMP and RP run for 1 hour with purge remains on.
- Stop TMP but leave the RP and purge on for 30 minutes.
- E1 closed. Stop RP. The purge remains on for 15 minutes.
- Stop the purge.
- For 5400 CP IS model, allow the pump running as much as possible to take the advantage of the dynamic seal protection when the purge is off.

CHAPTER 5 : MAINTENANCE AND SERVICING

See chapter A - Parag. 5.

CHAPTER 6 - PARTS LISTS AND ACCESSORIES PARTS NUMBER

DESCRIPTION	PUMPS WITH PNEUROP NW 160 flange	PUMPS WITH PNEUROP NW 100 flange	PUMPS WITH UHV 160 CF flange
Standards :			
TMP 5400 CP water cooled	795463	795465	795467
TMP 5400 CP air cooled	795462	795464	795466
TMP 5400 CP IS air cooled	798049		
Converter CFF 450 TURBO			
- 100/200 V - 50/60 Hz	795185	795185	795185
- 115 V - 50/60 Hz	795184	795184	795184
- 220 V - 50/60 Hz	795183	795183	795183
- 240 V - 50/60 Hz	795195	795195	795195
TMP/CFF screened cable	063037	063037	063037
Line cable 100 V - 115 V - 200 V	057662	057662	057662
Line cable 220 V - 240 V	056727	056727	056727
Copper seal			082081
Accessories available :			
Splinter shield	056942	056844	056298
Dense mesh filter 20 microns	063216	063215	
Vent E.V. system (NO)			
220 V - DN 40	063191	063191	063191
Automatic turbo air intake	062762	062762	062762
Locking device kit for plugs converter	063162	063162	063162
Maintenance			
Seals kit	063076	063076	063076
Lubrication syringe	056990	056990	056990
Tools kit	063043	063043	063043

FIGURES ET PLANS

Figure 1 a	TMP 5400 à refroidissement à eau
Figure 1 b	TMP 5400 CP à refroidissement à eau
Figure 2	CFF 450 TURBO face avant
Figure 3	CFF 450 TURBO face arrière
Figure 4/1	Courbes débit /Pression d'aspiration PTM 5400
Figure 4/2	Courbe débit/pression d'aspiration PTM 5400 CP 5400 CP IS
Figures 5/1 à 5/3	Branchement prise P02
Figure 5/4	Branchement de la sortie interface J11
Figure 5/5	Raccordements électriques
Figure 6	Rechargement en graisse
Figures 7/1 - 7/2	Abaque - Période de rechargement en graisse
Figures 8/1 à 8/10	Plans d'encombrements
Figure 9	Plan de câblage Turbopack 5400
Figure 10	Schéma de principe CFF 450 TURBO

FIGURES AND DRAWINGS

Figure 1 a	5400 TMP with water cooling
Figure 1 b	5400 CP TMP with water cooling
Figure 2	450 TURBO converter front panel
Figure 3	450 TURBO converter rear panel
Figure 4/1	Pumping speed curve TMP 5400
Figure 4/2	Pumping speed curve TMP 5400 CP - 5400 CP IS
Figures 5/1 to 5/3	P02 plug connections
Figure 5/4	J 11 plug connections
Figure 5/5	Electrical connections
Figure 6	Lubrication
Figures 7/1 - 7/2	Relubrication schedule
Figures 8/1 to 8/7	Dimensions
Figure 9	Turbopak 5400 wiring diagram
Figure 10	450 CFF TURBO general electrical diagram.

**POMPE TURBOMOLECULAIRE 5400 A REFROIDISSEMENT A EAU
TURBOMOLECULAR PUMP 5400 WITH WATER COOLING**

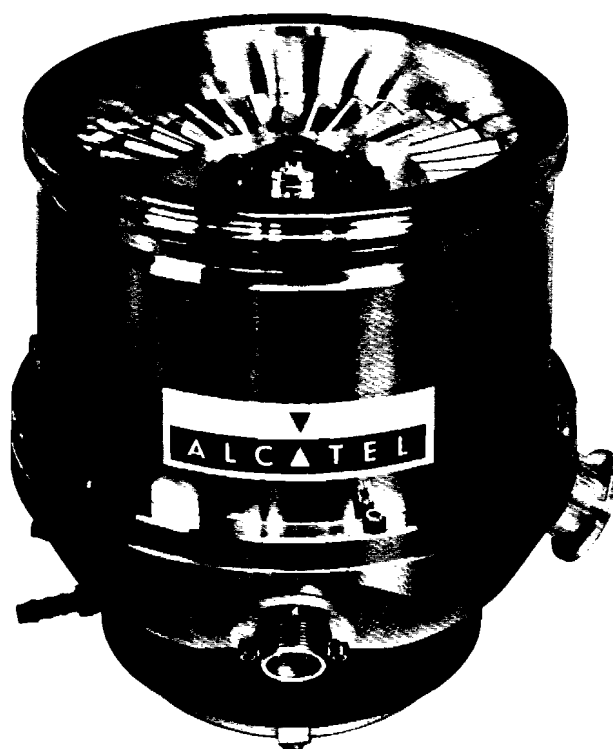


FIGURE 1a

**POMPE TURBOMOLECULAIRE 5400 CP A REFROIDISSEMENT A EAU
TURBOMOLECULAR PUMP 5400 CP WITH WATER COOLING**

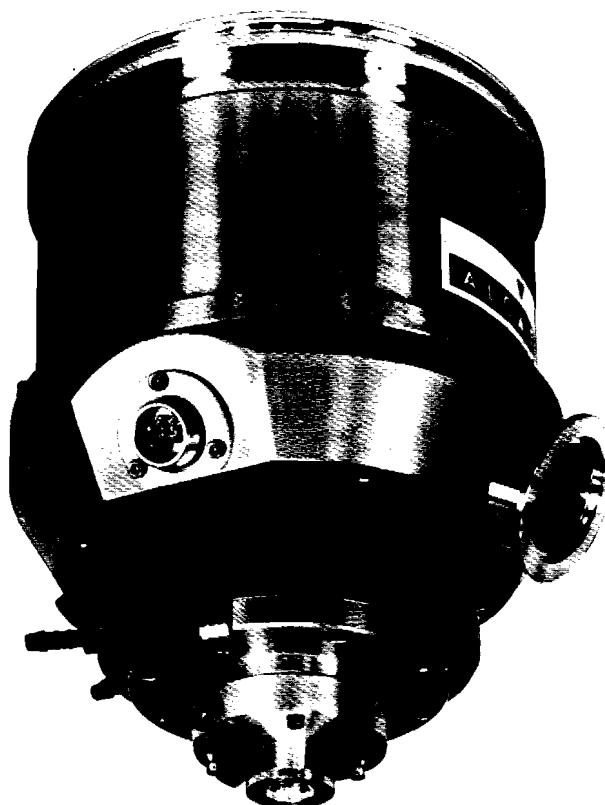


FIGURE 1b

CONVERTISSEUR DE FREQUENCE – FACE AVANT
FREQUENCY CONVERTER – FRONT PANEL

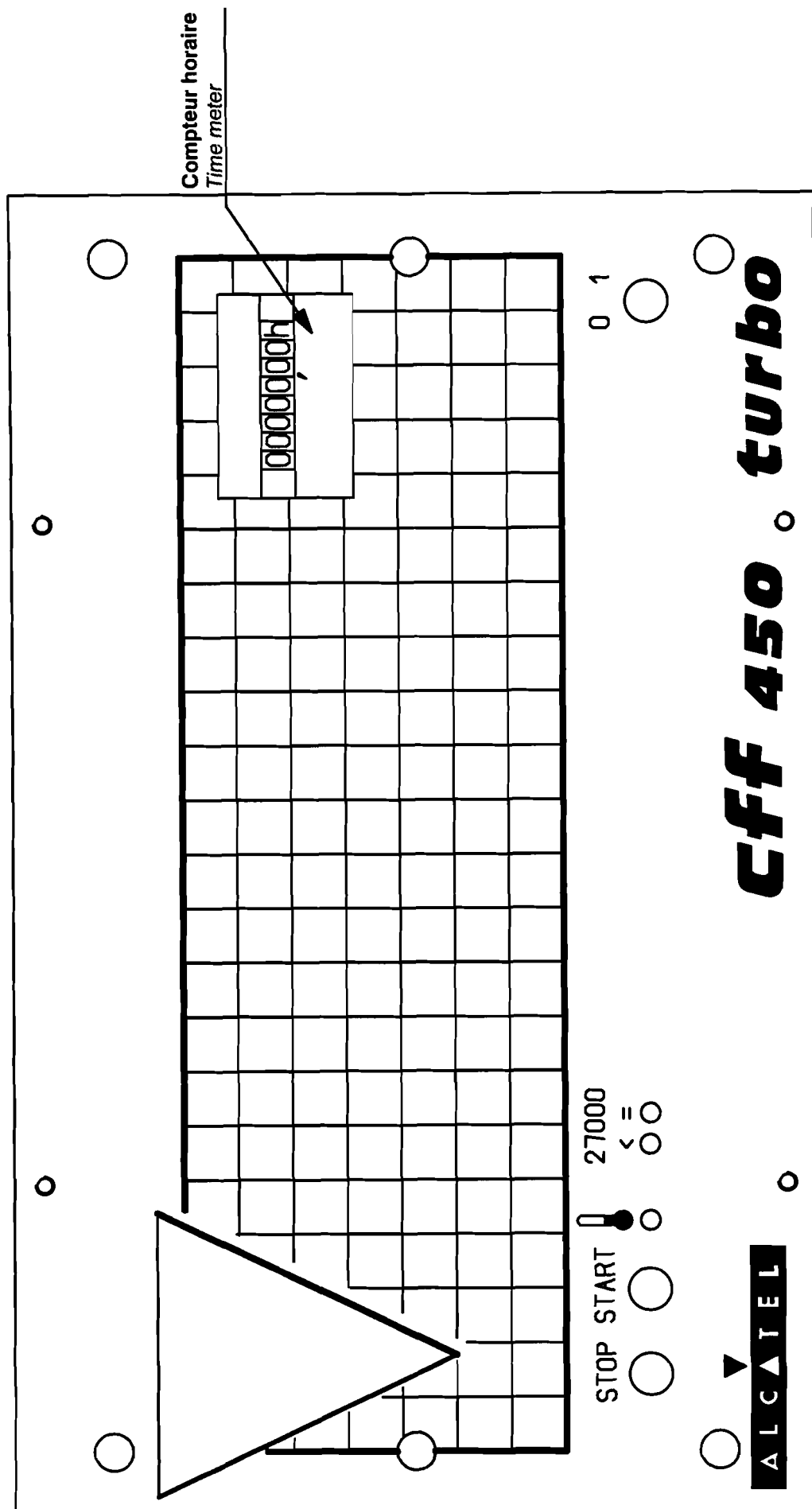


FIGURE 2

CFF 450 TURBO – FACE ARRIERE / REAR PANEL

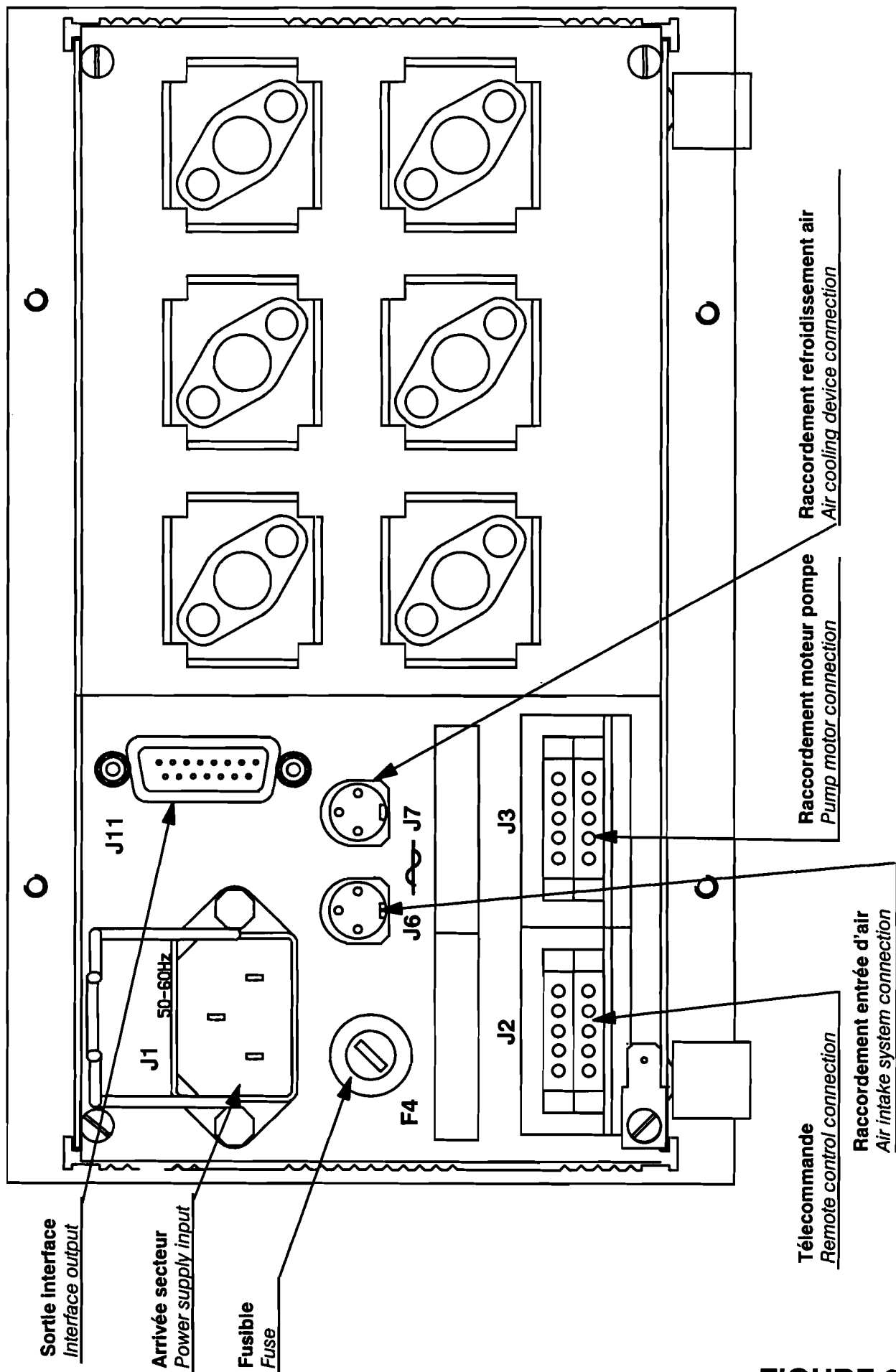


FIGURE 3

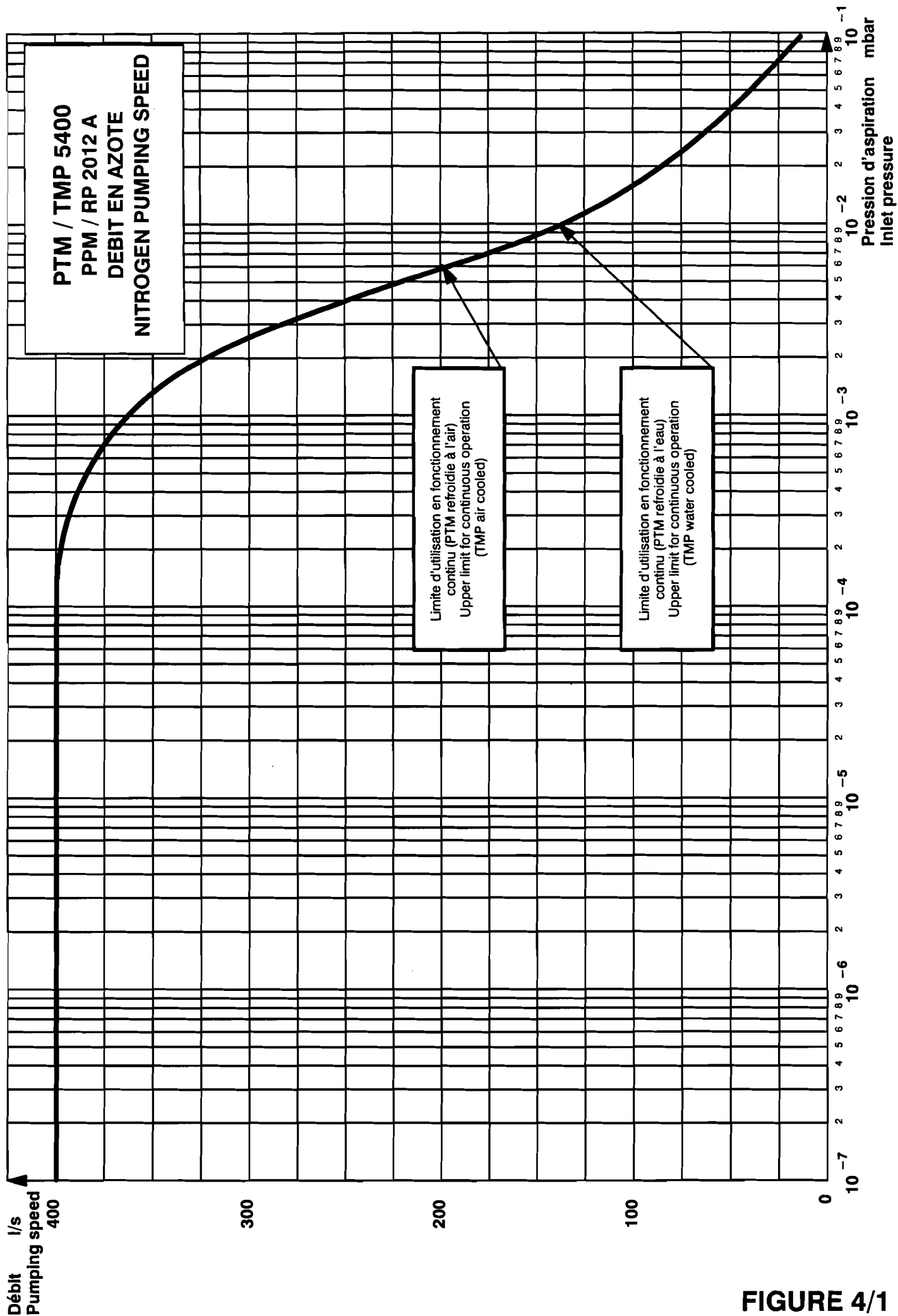


FIGURE 4/1

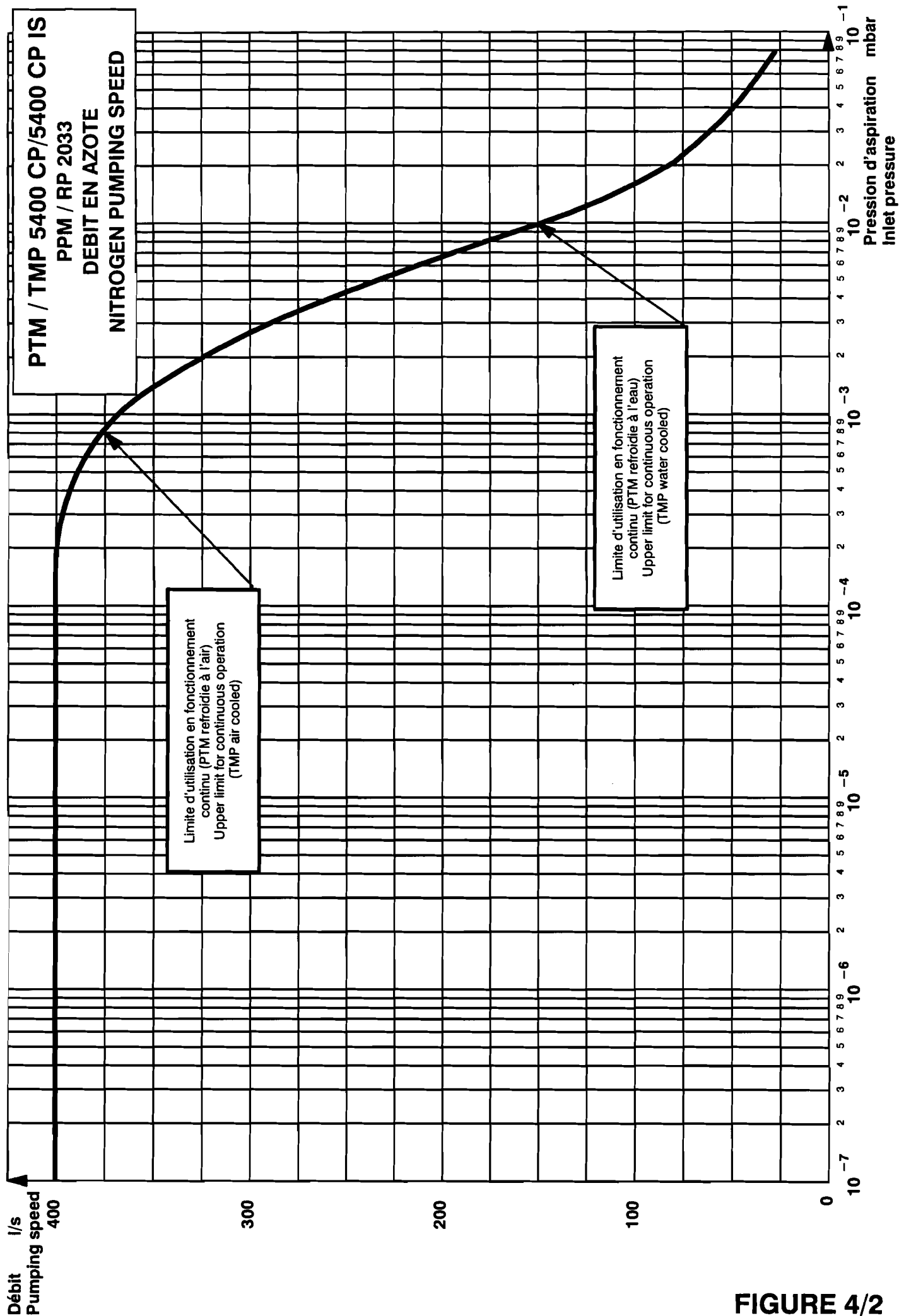
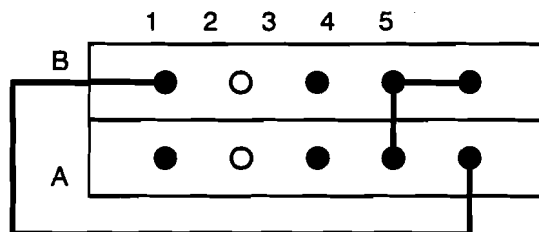


FIGURE 4/2

PRISE DE TELECOMMANDE P02 P02 REMOTE CONTROL JUMPER PLUG

P02 vue côté soudure
P02 soldering side view



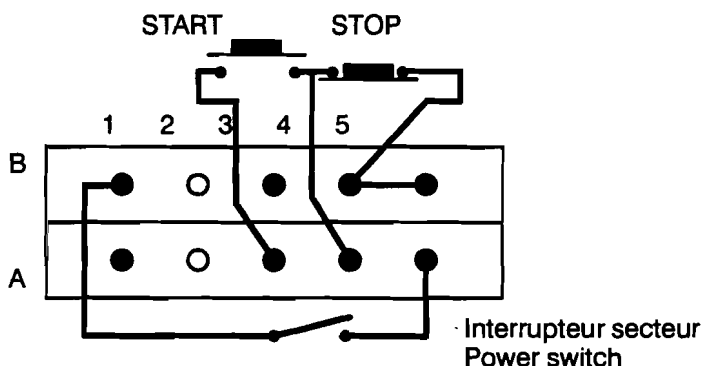
Légende / Legend
● Femelle – Female
○ Mâle – Male

Câblage de base de la prise P02 côté câble de télécommande en livraison standard

(sans télécommande, sans sécurités extérieures, sans commande extérieure.

Standard wiring of P02 as delivered
without remote control, outer safety, outer control

P02 vue côté soudure
P02 soldering side view



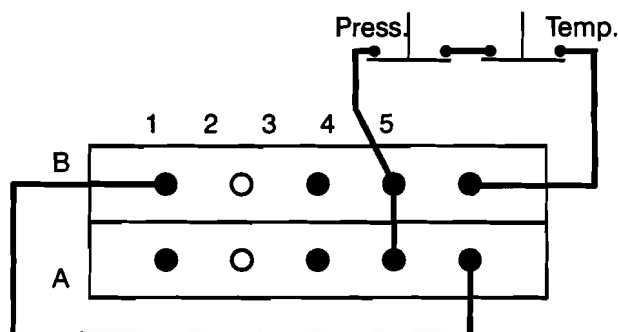
Câblage en version télécommande seule
Secteur et marche—arrêt PTM

L'interrupteur secteur du convertisseur doit être en position "Marche". Les boutons "start" et "stop" de l'appareil conservent leur fonction.

Remote control wiring
Line voltage, start and stop TMP

Line switch of the converter must be set on position "ON". "Start" and "stop" switches are operational.

P02 vue côté soudure
P02 soldering side view



Câblage sécurité(s) extérieure(s) sans télécommande

Possibilité de coupure de l'alimentation de la PTM due au défaut ex : vide primaire (manomètre) température, ou autre....

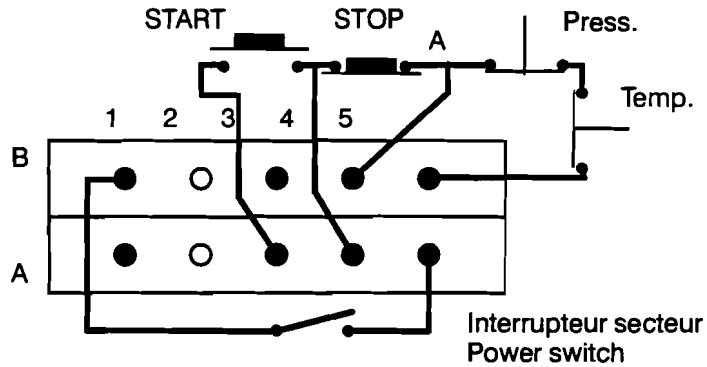
Outer safety switch without remote control

It's possible to stop TMP on outer failure (pressure, temperature...)

PRISE DE TELECOMMANDE P02 P02 REMOTE CONTROL JUMPER PLUG

P02 vue côté soudure
P02 soldering side view

Légende / Legend
● Femelle – Female
○ Mâle – Male



Câblage télécommande et sécurité(s) extérieure(s)

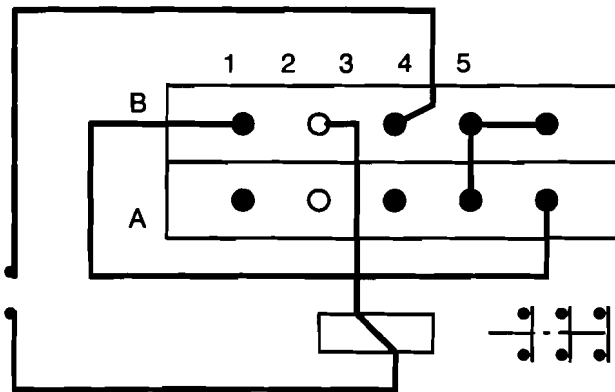
Regroupe les deux cas précédents. Prendre soin de bien relier B4 au point A. L' interrupteur secteur du CFF doit être en position "Marche". Les boutons poussoirs "start" et "stop" conservent leur fonction.

Remote control and outer safety switch

Proceed as indicated in above two cases. Connect B4 to A. Line switch of the converter must be set on position "ON". "Start" and "Stop" switches are operational.

P02 vue côté soudure
P02 soldering side view

Alimentation extérieure
Wiring for outer action 24 V



Contacteur bobine 24 V
Coil contactor 24 V

Câblage pour commande extérieure ex : mise en route simultanée d'une PPM

La télécommande de la PPM est prévue d'être branchée en J7 (face arrière du CFF). Le pouvoir de coupure des contacts du relais est de 100 VA sur charge résistive.

Wiring for outer action for ex. : simultaneously, starting one RP

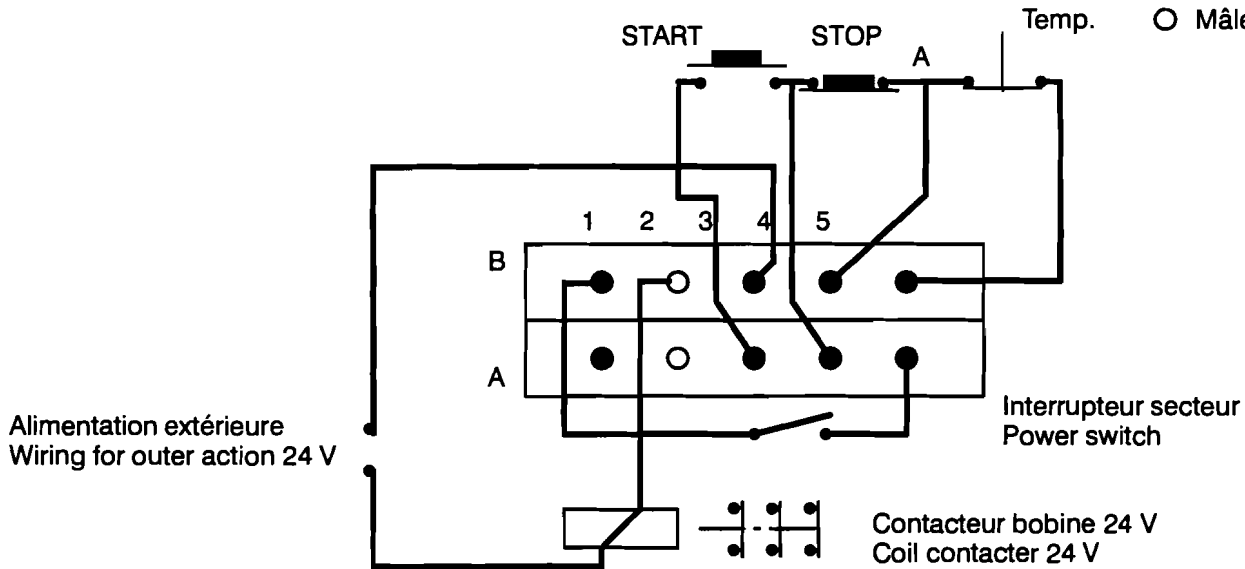
RP remote control can be connected to J7 on the converter rear panel.
Cutt-off power of the relay : 100 VA on resistive circuit.

PRISE DE TELECOMMANDE P02 P02 REMOTE CONTROL JUMPER PLUG

P02 vue côté soudure
P02 soldering side view

Légende /Legend

- Femelle – Female
- Mâle – Male



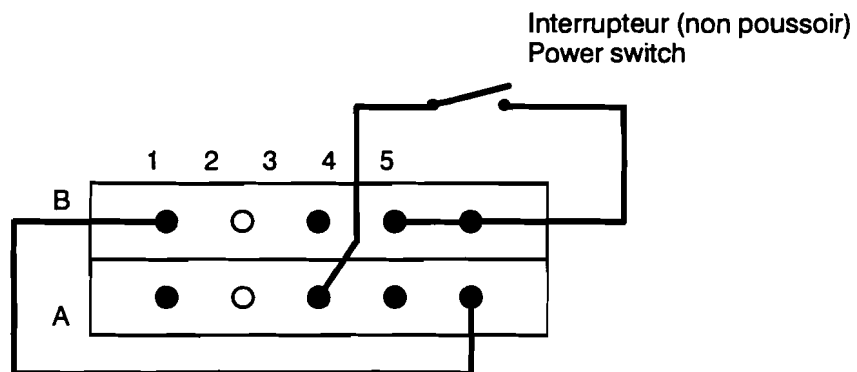
Câblage regroupant toutes les possibilités

- Télécommande secteur et marche–arrêt
 - Sécurité(s) extérieure(s)
 - commande extérieure
- L'interrupteur secteur du CFF doit être en position "ON".
Les boutons poussoirs "Start" et "Stop" concervent leur fonction,

Wiring for using all these possibilities

- remote control line voltage, start and stop
 - outer safety switch
 - outer action
- Line power switch of the converter must be set on position "ON". "Start" and "Stop" switches are operational.

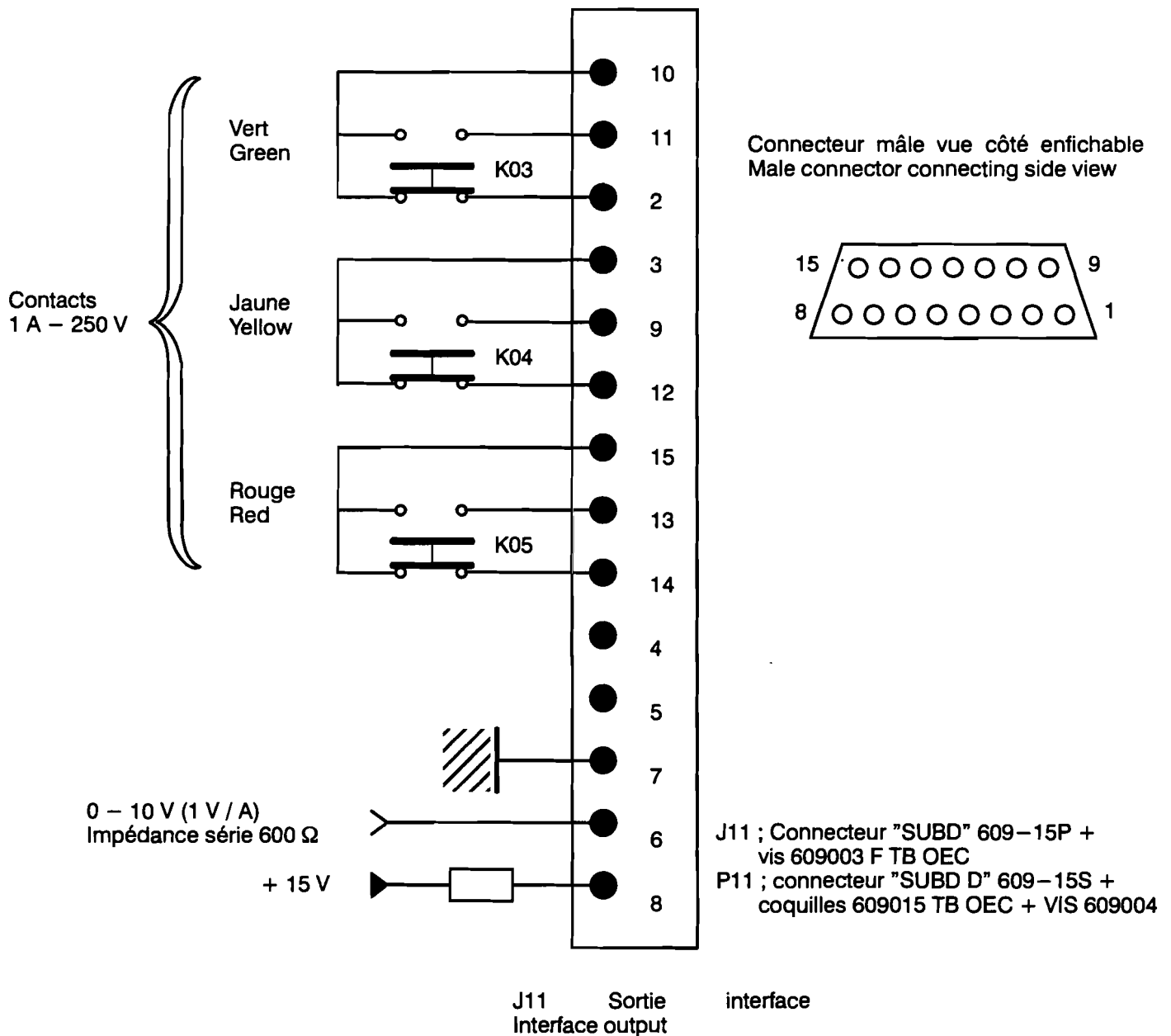
P02 vue côté soudure
P02 soldering side view



Câblage avec possibilité de remise en marche automatique de la PTM après arrêt secteur.

Wiring with possibility to start automatically the TMP after a power failure.

BRANCHEMENT SORTIE INTERFACE J11 J11 INTERFACE OUTPUT CONNECTIONS



Vert : vitesse = 27000 tr/mn (fonctionnement normal)
Green : speed = 27000 tr/mn (normally operating)

Jaune : vitesse < 27000 tr/mn (démarrage ou surcharge)
Yellow : speed < 27000 tr/mn (starting or overloading)

Rouge : défauts "FAULT" (θ PTM , temps de démarrage trop long, sécurités convertisseur ou sécurités extérieures)
Red : fault "FAULT" (TMP temperature, starting period, converter safeties or outside safeties).

FIGURE 5/4

RACCORDEMENTS ELECTRIQUES ELECTRICAL CONNECTIONS

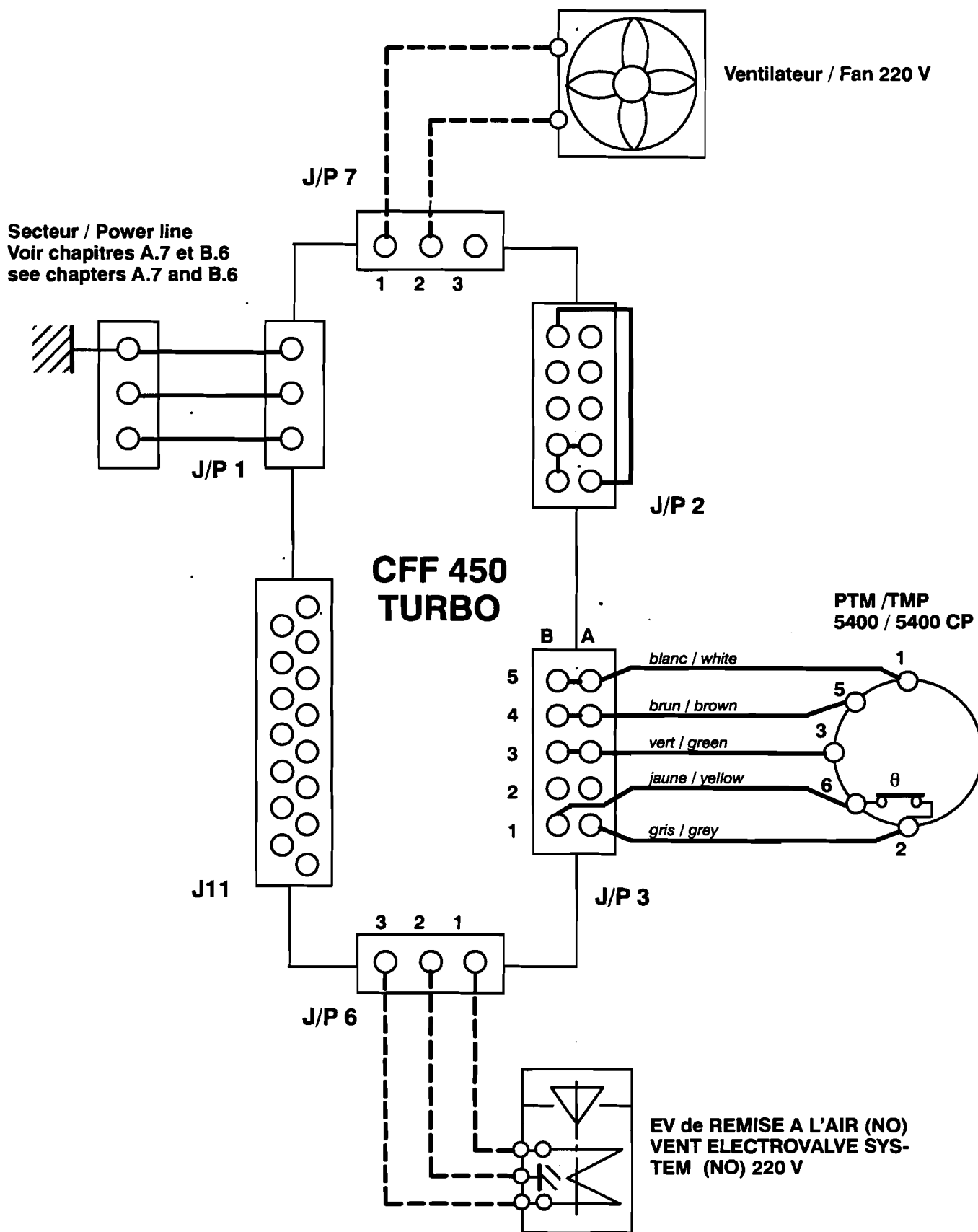


FIGURE 5/5

PTM 5400 - 5400 CP TMP

Roulement opposé à la cellule de pompage / Ball bearing opposite the pumping unit.

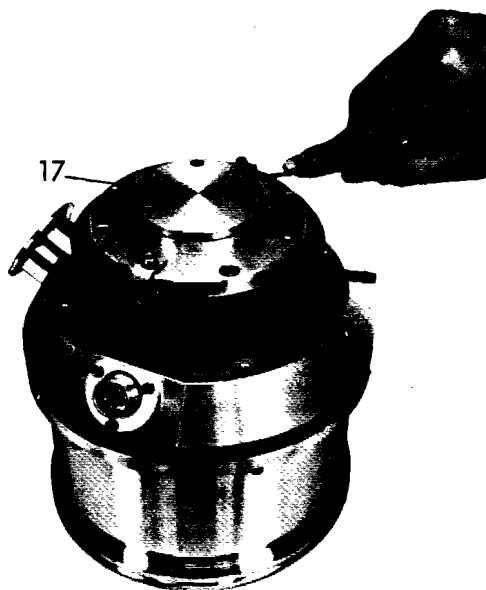


Photo n° 6.1a

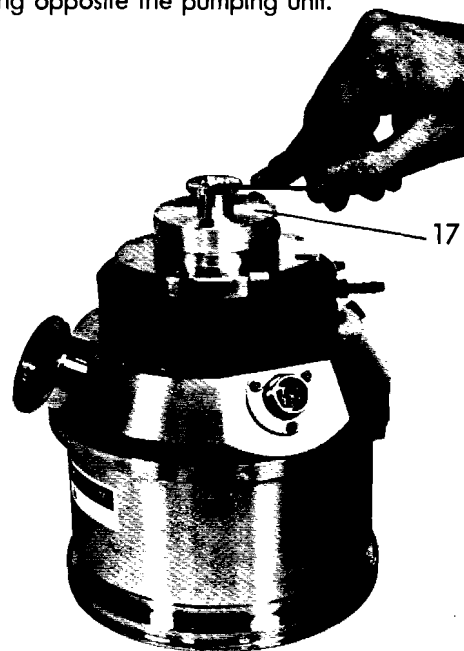


Photo n° 6.1b

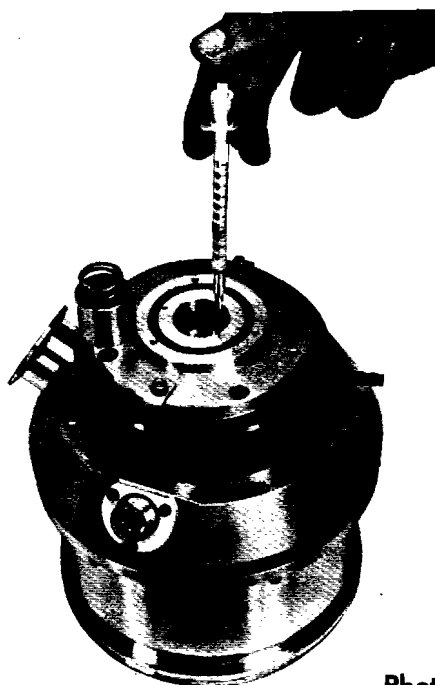


Photo n° 6.2

Roulement côté cellule de pompage / Ball bearing near the pumping unit.

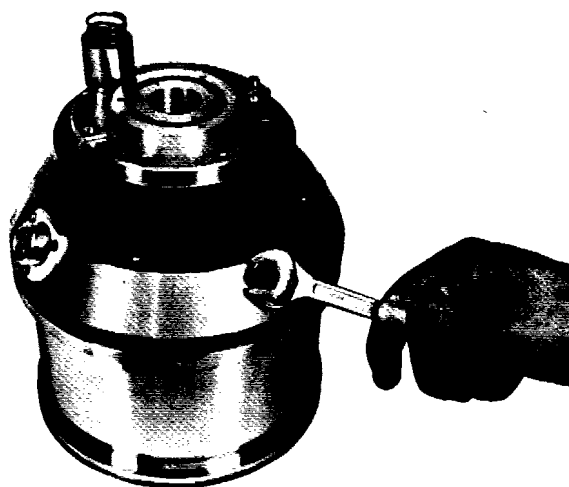


Photo n° 6.3

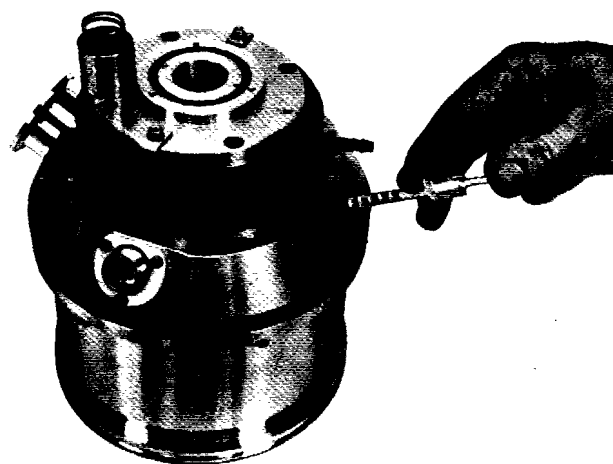


Photo n° 6.4

FIGURE 6

PTM 5400 / 5400 CP : Période de rechargement en graisse
RELUBRICATION OF TMP 5400 / 5400 CP : Relubricate the bearings
according to the chart below

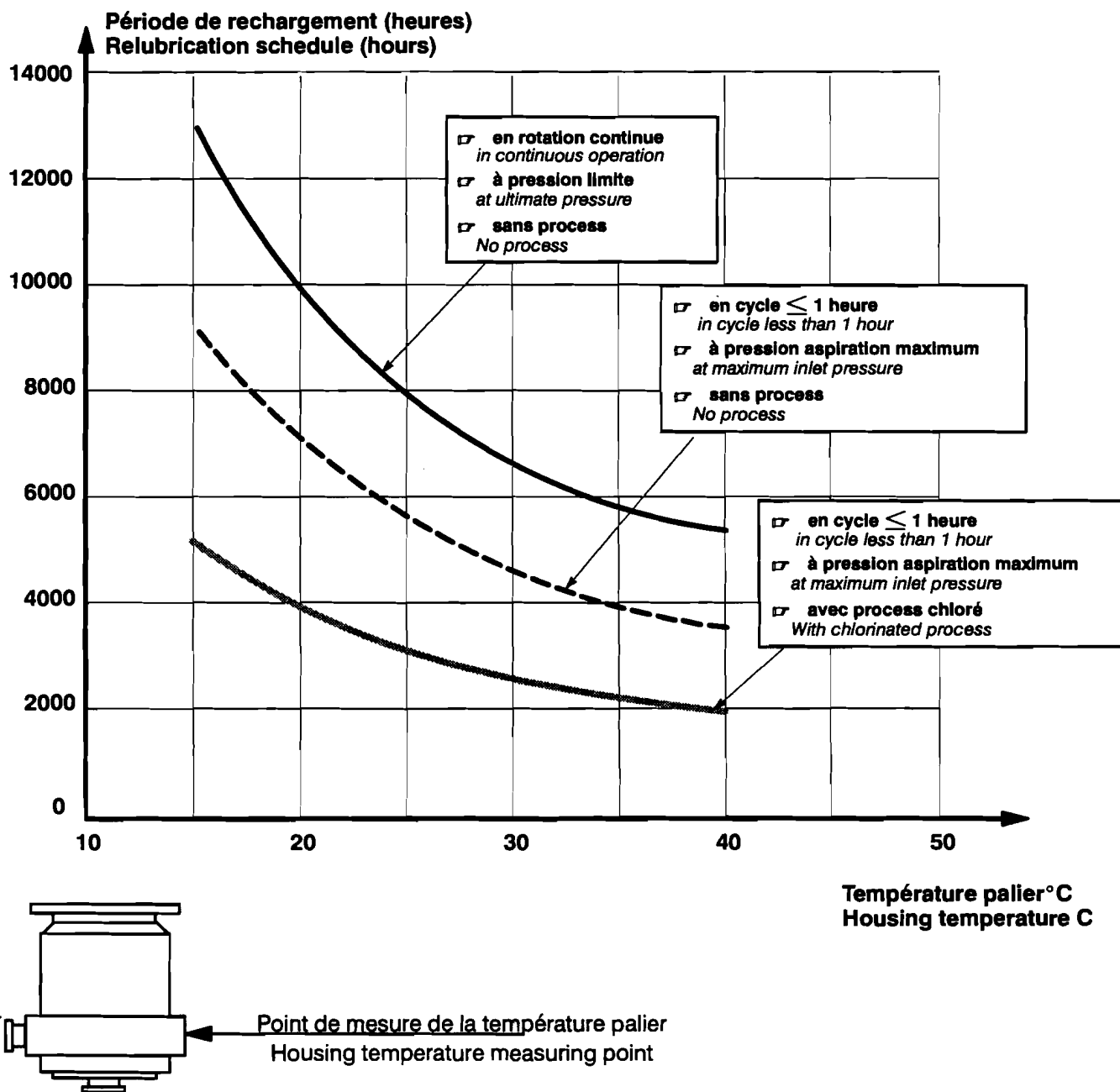
CHLORE, BROME ET GAZ REACTIFS CONDENSABLES
CHLORINE, BROMINE AND CONDENSIBLE REACTIVE GASES

Exemple : Pour une utilisation moyenne à 20 °C de température palier, en rotation continue et à pression limite :

- à 10000 h : 1ère recharge
- à 20000 h : 2ème recharge
- à 30000 h : démontage de la pompe, nettoyage et changement des roulements, rodage.

Example : for use at 20 C housing temperature, in continuous operation, at ultimate pressure :

- 10000 h : 1st lubrication
- 20000 h : 2nd lubrication
- 30000 h : disassemble the pump, replace and condition the ball bearings.



PTM 5400 / 5400 CP : Période de rechargement en graisse
RELUBRICATION OF TMP 5400 / 5400 CP : Relubricate the bearings
according to the chart below

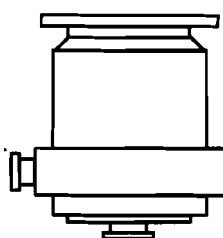
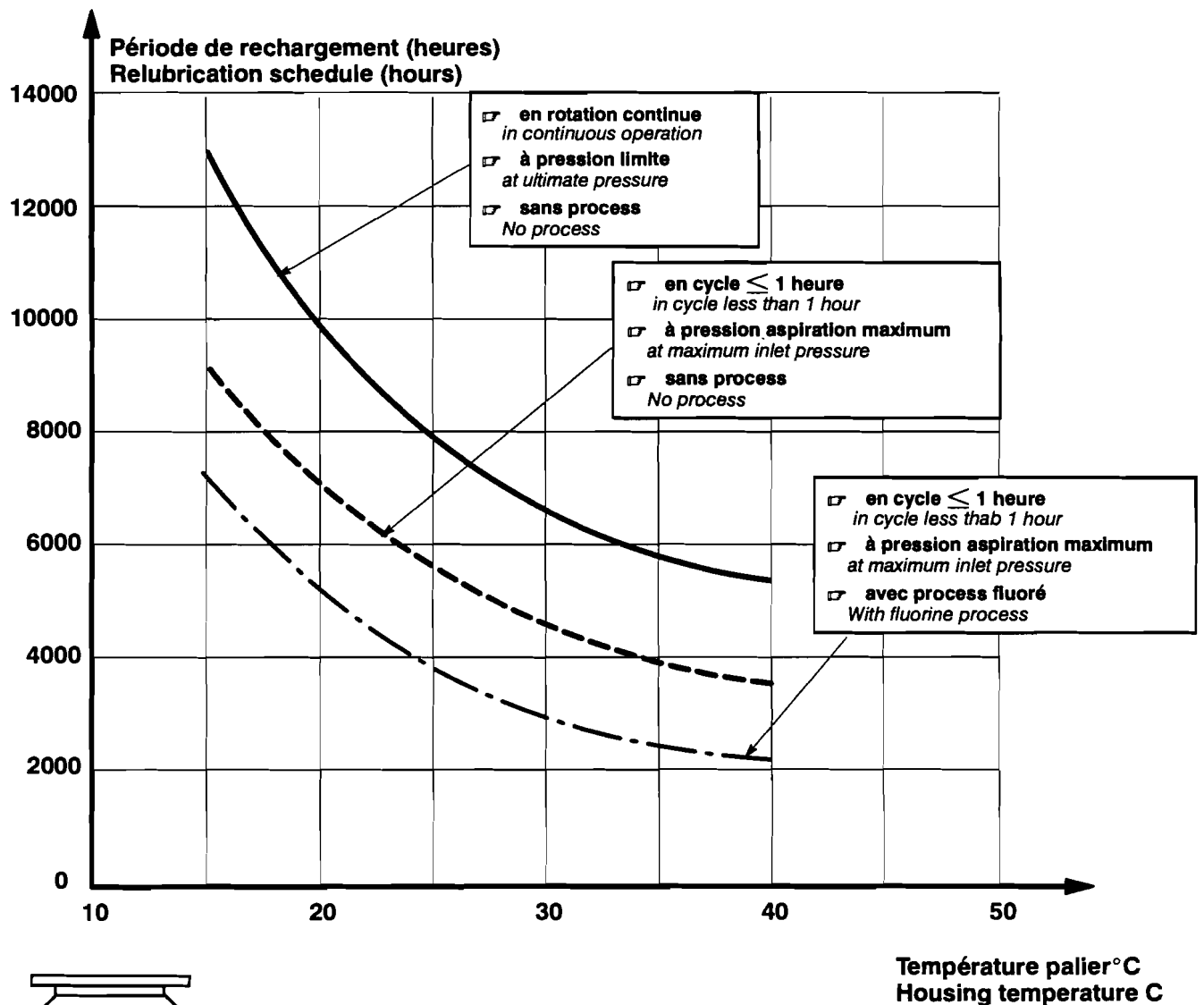
FLUOR ET GAZ REACTIFS NON CONDENSABLE
FLUORINE AND NON CONDENSIBLE REACTIVE GASES

Exemple : Pour une utilisation moyenne à 20 °C de température palier, en rotation continue et à pression limite :

- à 10000 h : 1ère recharge
- à 20000 h : 2ème recharge
- à 30000 h : démontage de la pompe, nettoyage et changement des roulements, rodage.

Example : for use at 20 C housing temperature, in continuous operation, at ultimate pressure :

- 10000 h : 1st lubrication
- 20000 h : 2nd lubrication
- 30000 h : disassemble the pump, replace and condition the ball bearings.



Point de mesure de la température palier
Housing temperature measuring point

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 DN 160 Pneurop refroidie à l'eau
TMP 5400 NW 160 Pneurop water cooled

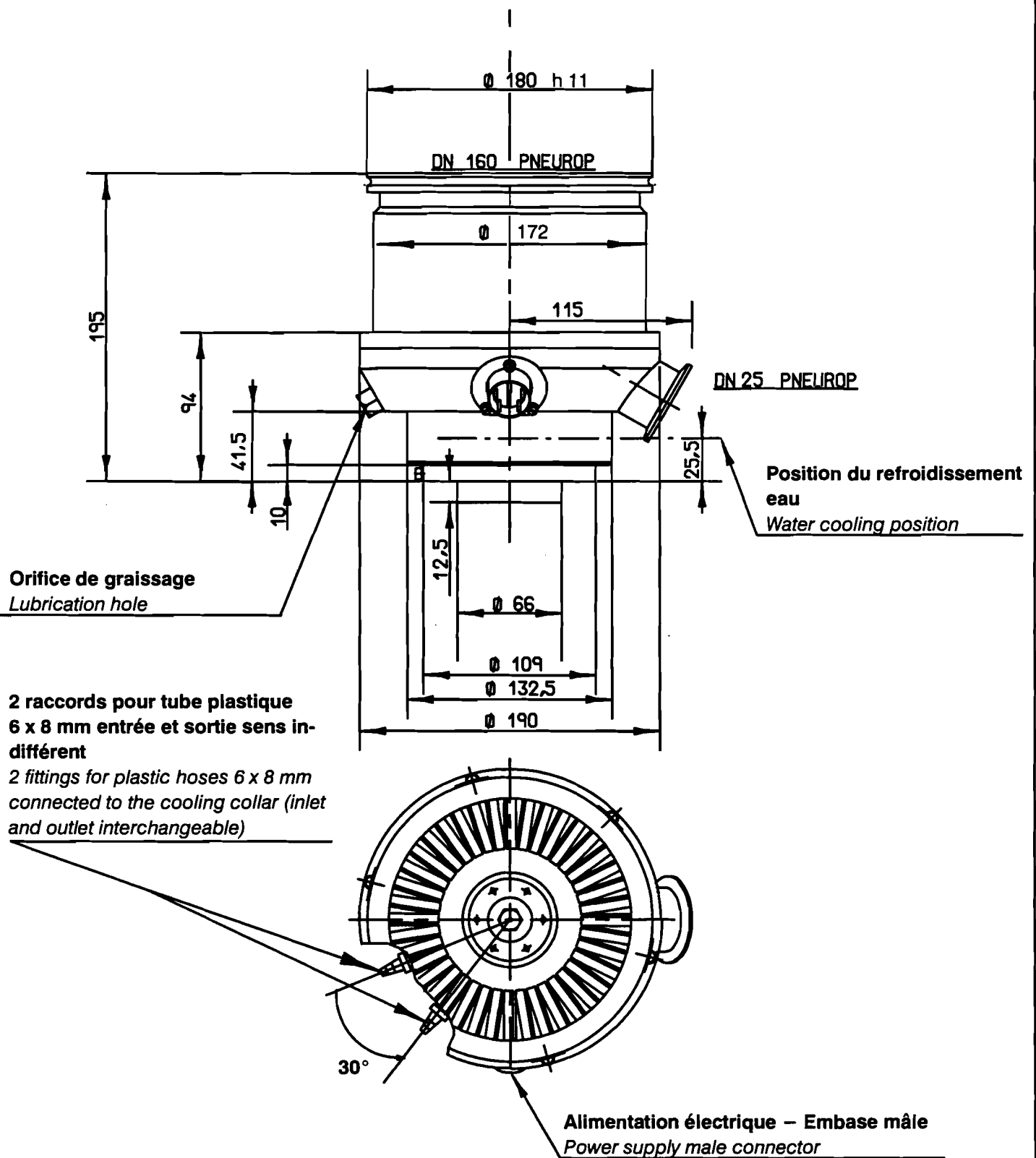


FIGURE 8/1

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 DN 160 Pneuop refroidie à l'air
TMP 5400 NW 160 Pneuop air cooled

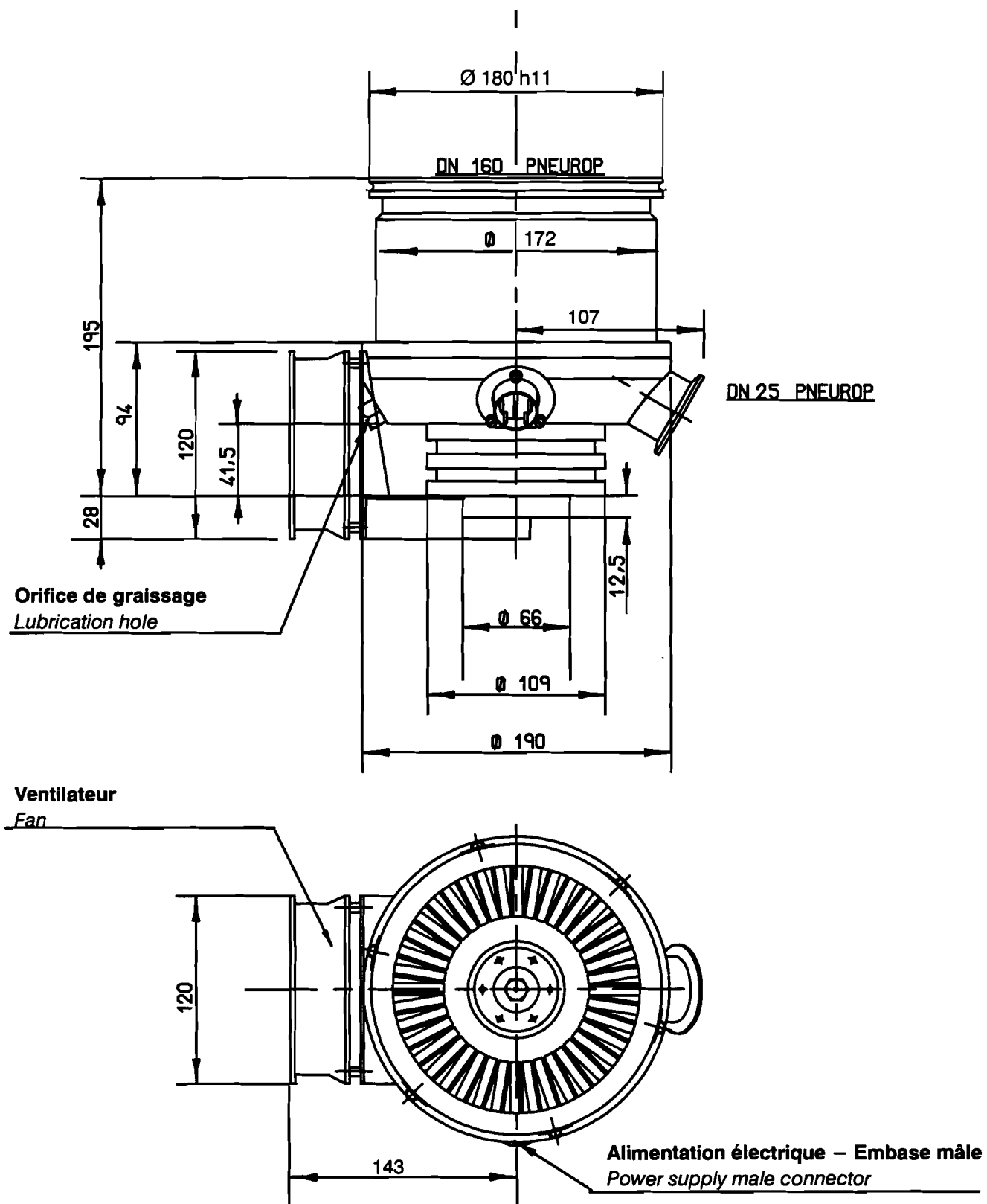


FIGURE 8/2

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 UHV 160 CF refroidie à l'eau
TMP 5400 UHV 160 CF water cooled

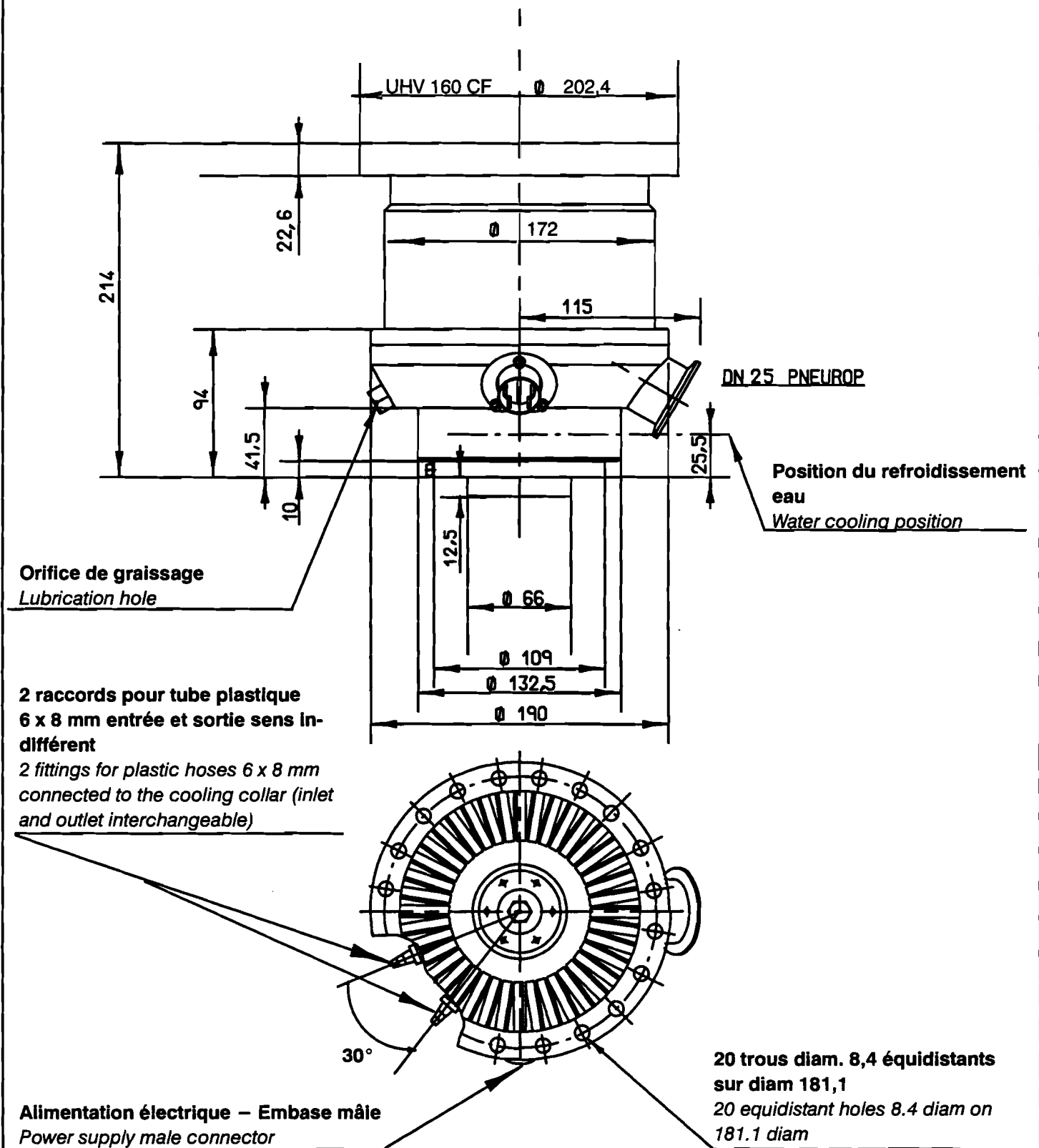


FIGURE 8/3

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 UHV 160 CF refroidie à l'air
TMP 5400 UHV 160 CF air cooled

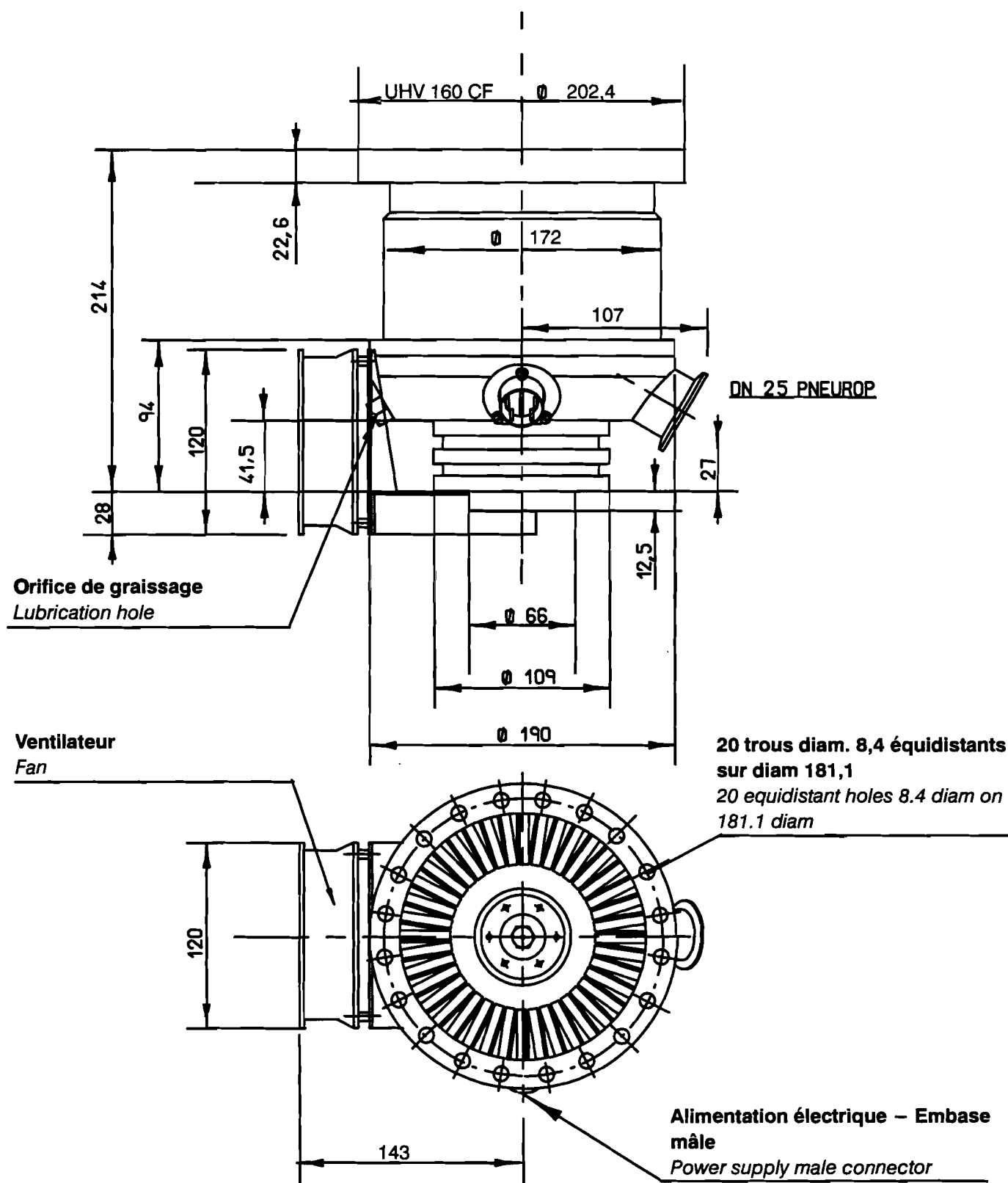
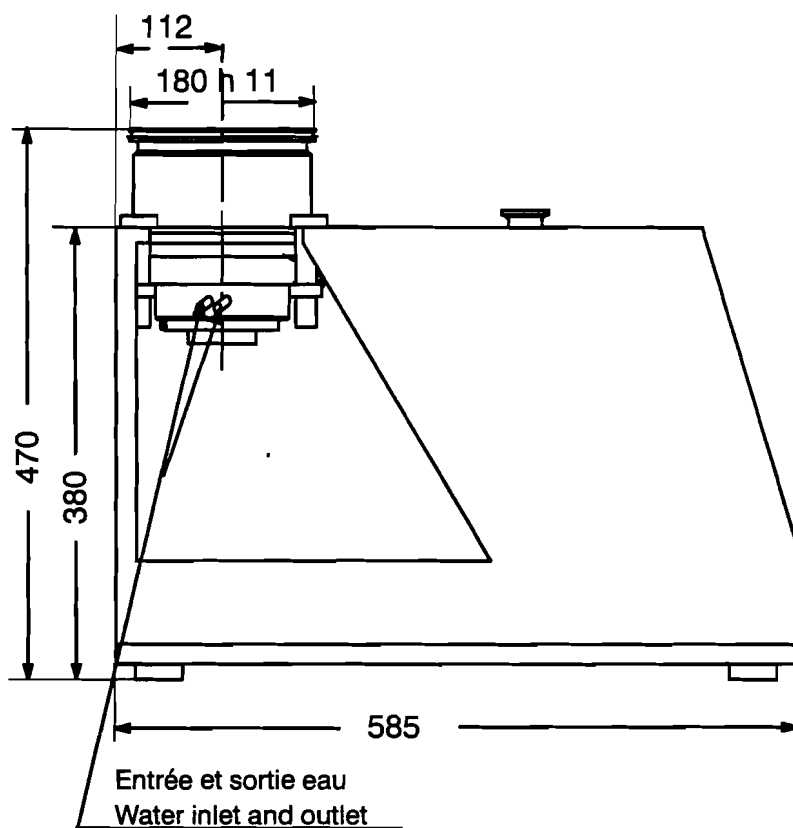
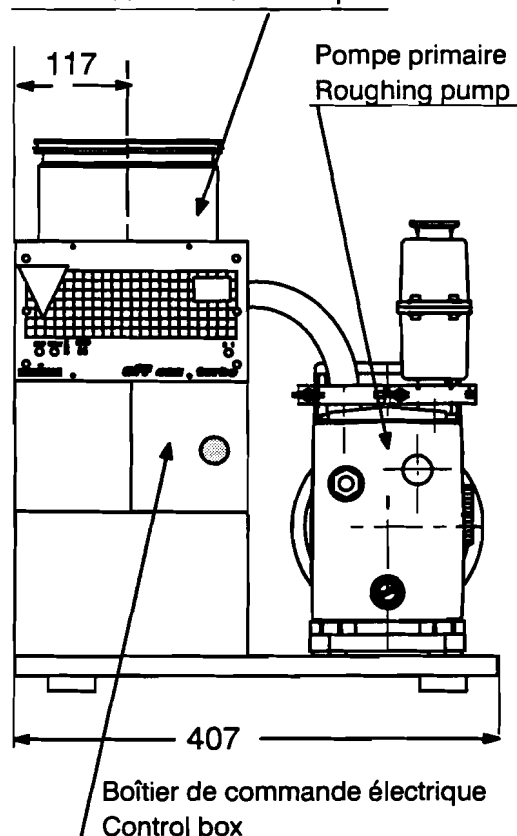


FIGURE 8/4

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS **TURBOPAK 5400 refroidi à l'eau** **TURBOPAK 5400 water cooled**

PTM 5400 DN 160 Pneurop
 TMP 5400 NW 160 Pneurop



PTM 5400 UHV 160 CF
 TMP 5400 UHV 160 CF

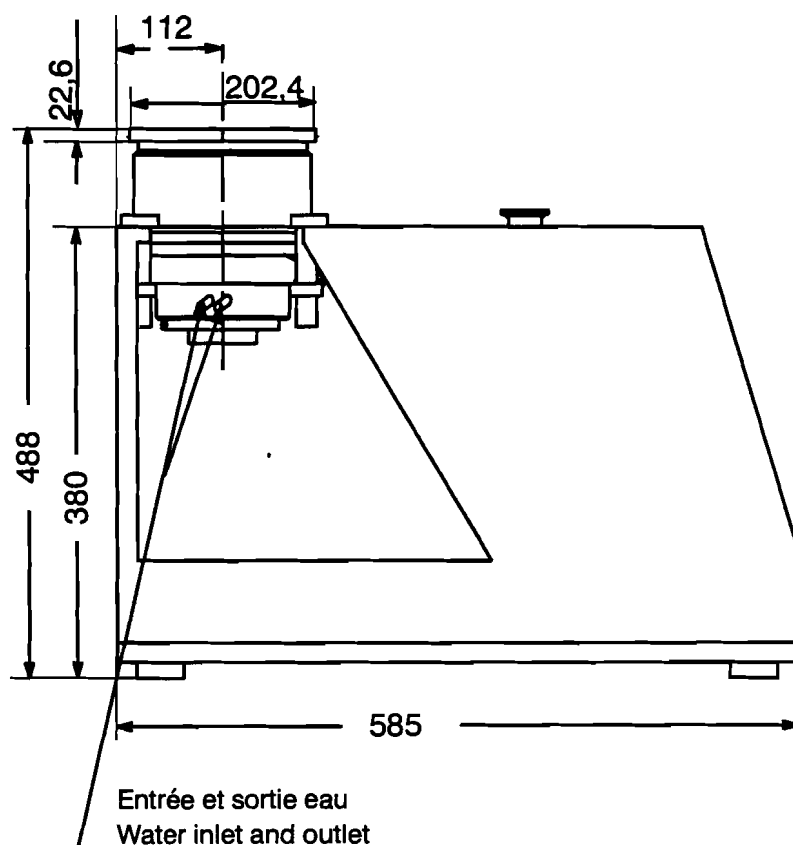
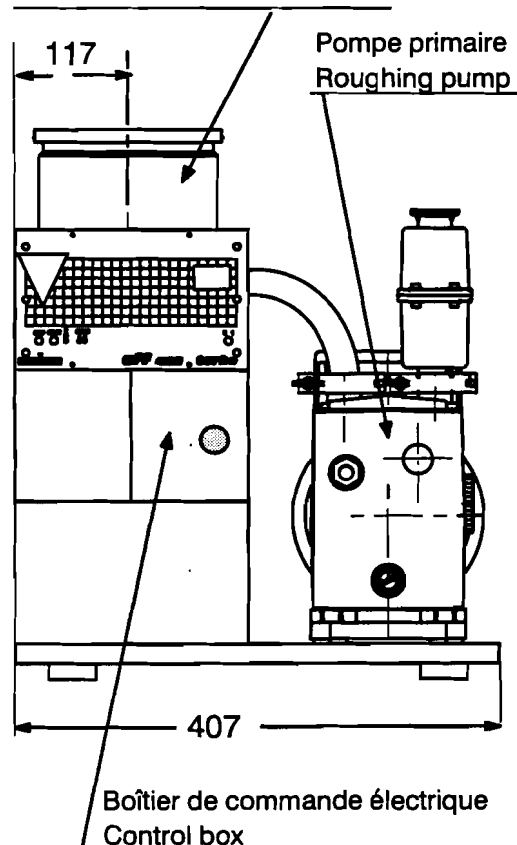
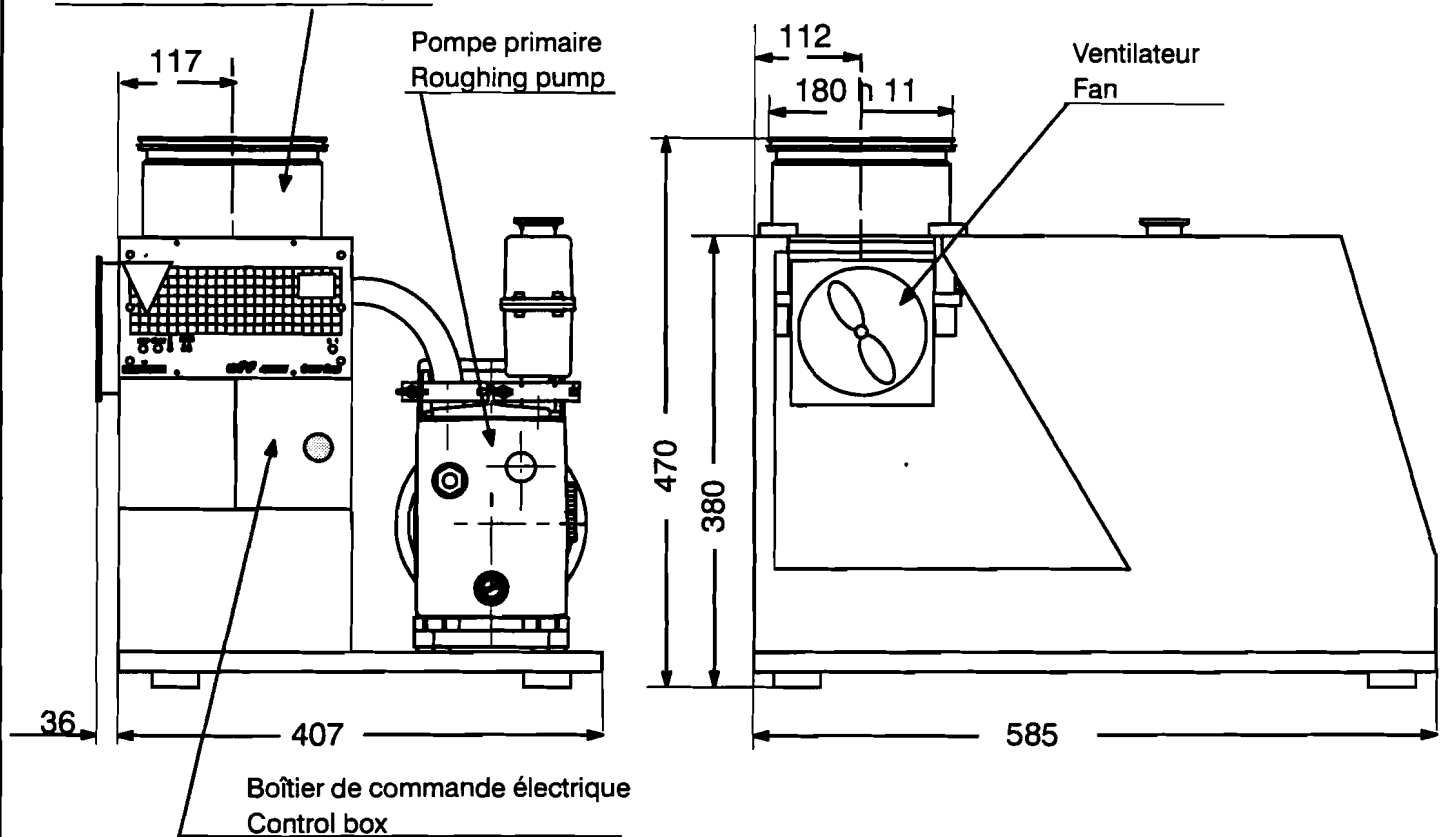


FIGURE 8/5

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS **TURBOPAK 5400 refroidi à l'air** **TURBOPAK 5400 air cooled**

PTM 5400 DN 160 Pneurop
 TMP 5400 NW 160 Pneurop



PTM 5400 UHV 160 CF
 TMP 5400 UHV 160 CF

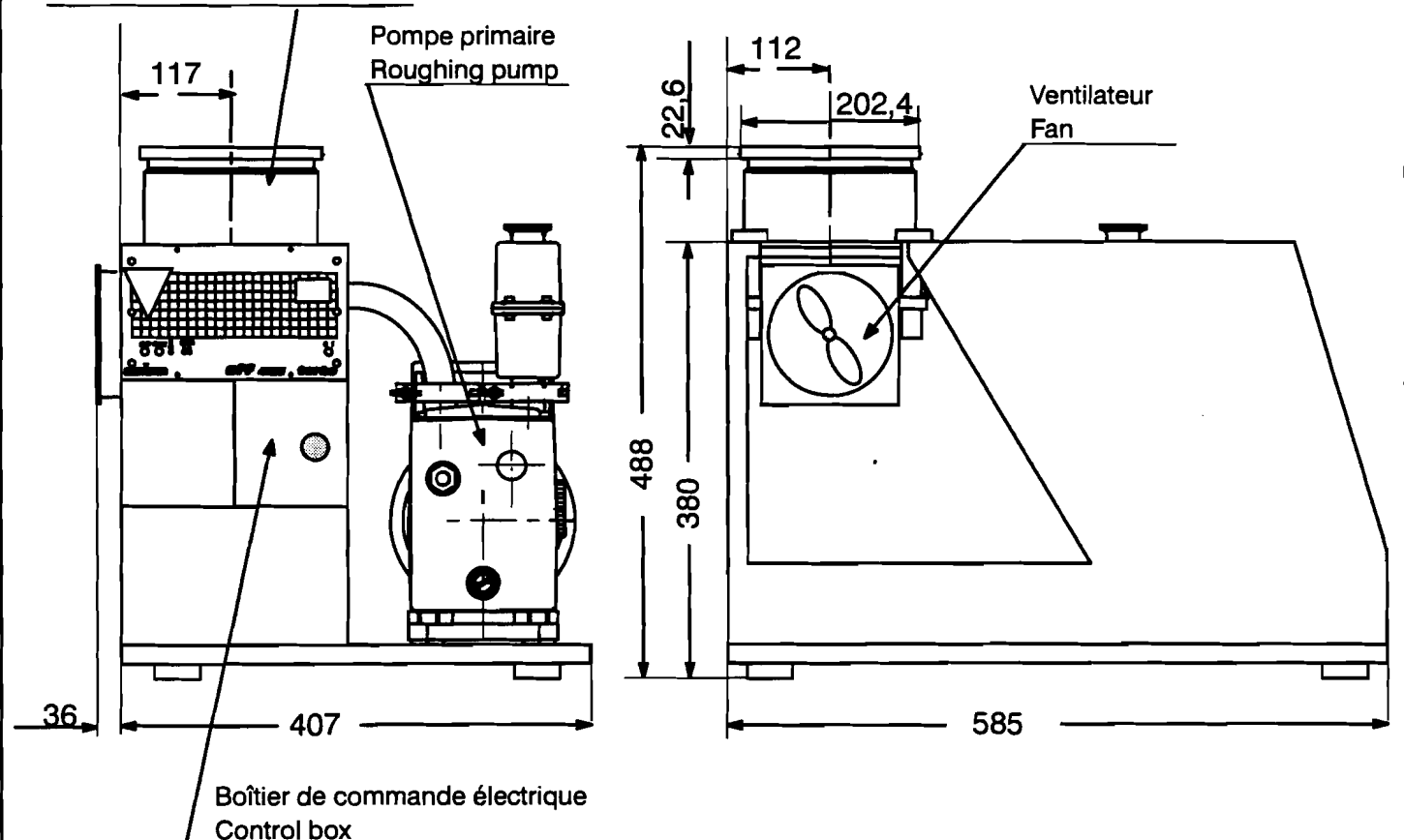
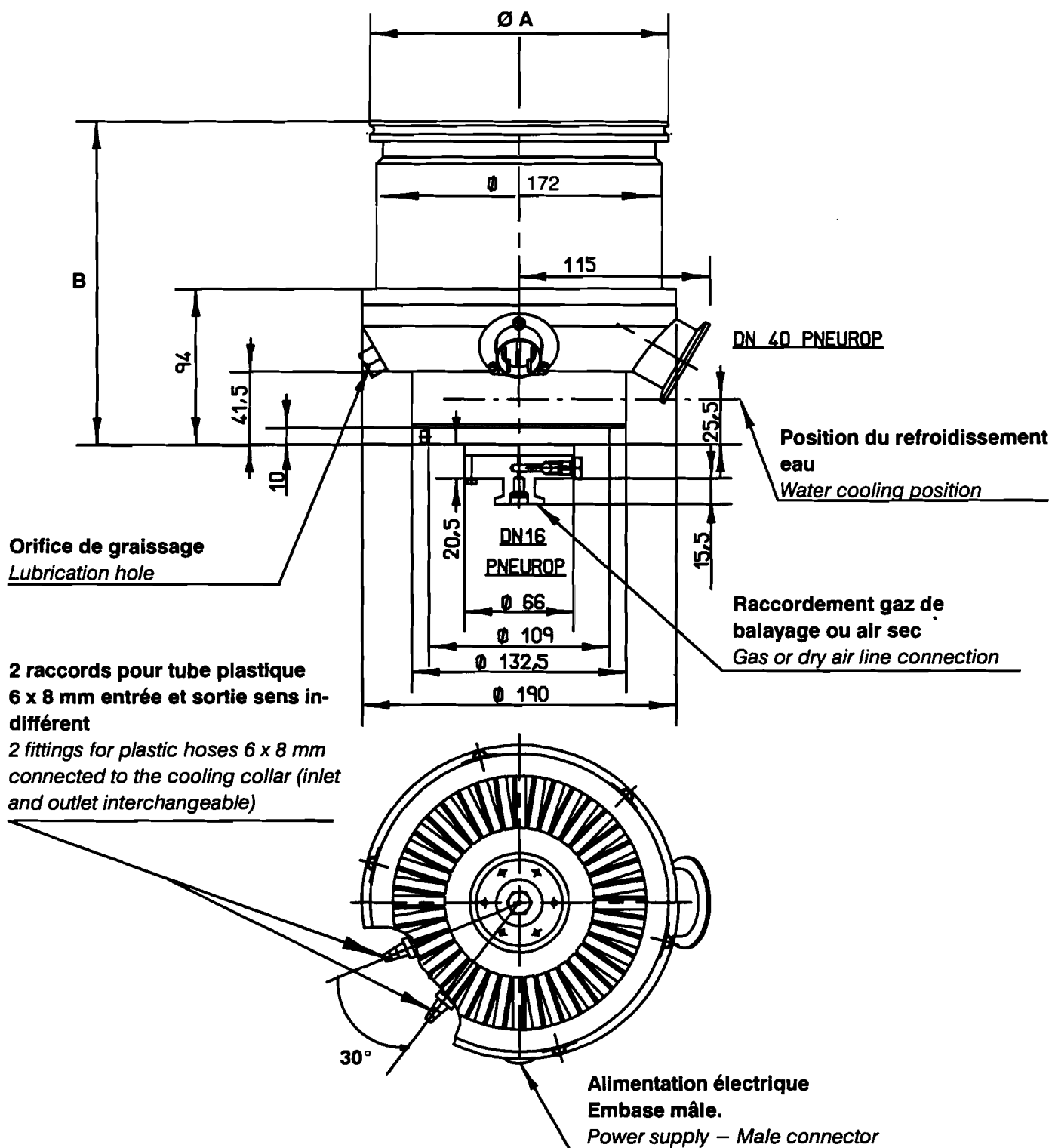


FIGURE 8/6

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 CP DN 100 / DN 160 Pneuop refroidie à l'eau
TMP 5400 CP NW 100 / NW 160 Pneuop water cooled



POMPE MODELE <i>Pump model</i>	COTE A <i>Dim. A</i>	COTE B <i>Dim.B</i>
5400 CP Pneuop DN 160	Ø 180 h11	195 mm
5400 CP Pneuop DN 100	Ø 130 h11	240 mm

FIGURE 8/7

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 CP UHV 160 CF refroidie à l'eau
TMP 5400 CP UHV 160 CF water cooled

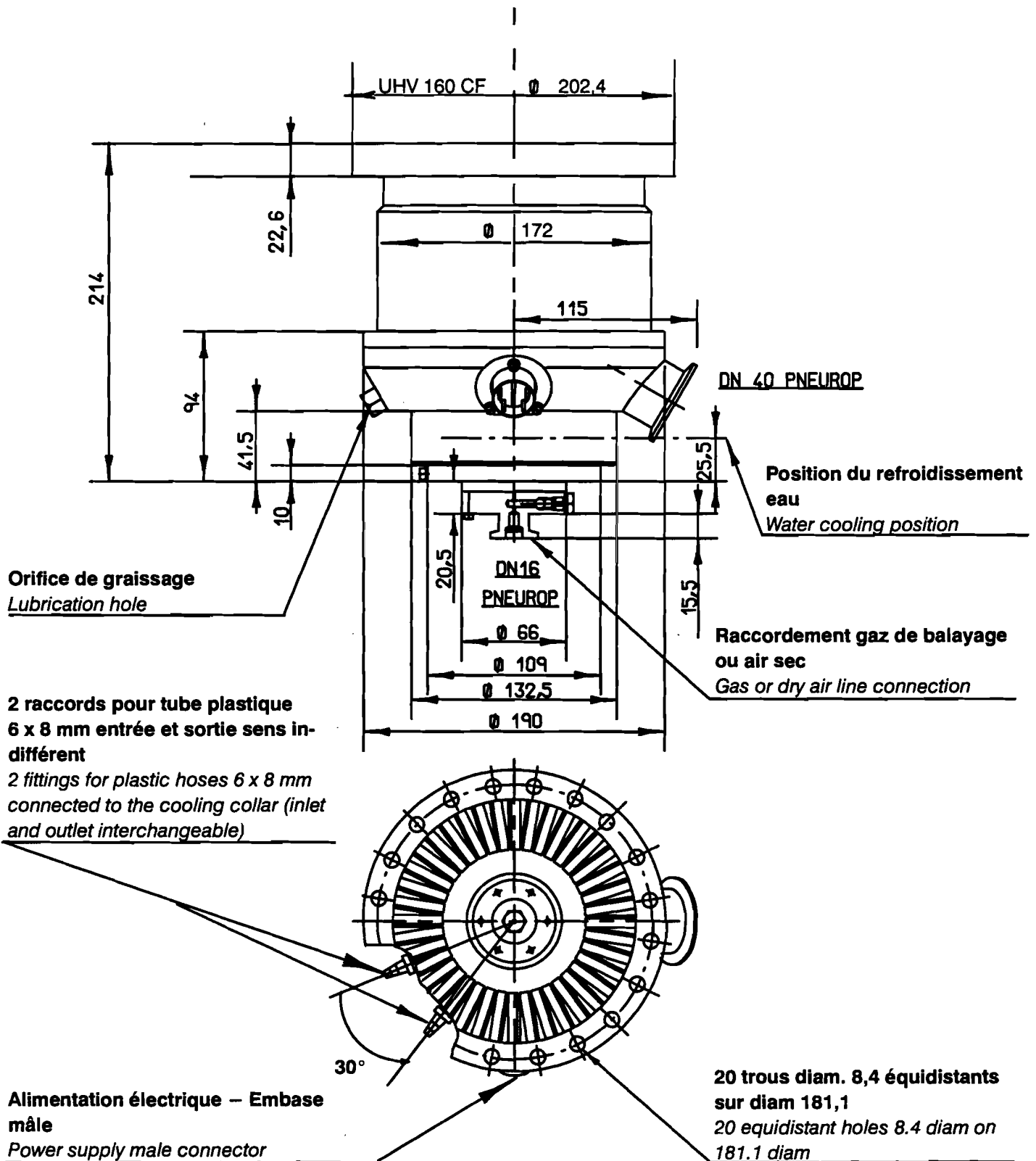


FIGURE 8/8

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 CP UHV 160 CF refroidies à l'air
TMP 5400 CP UHV 160 CF air cooled

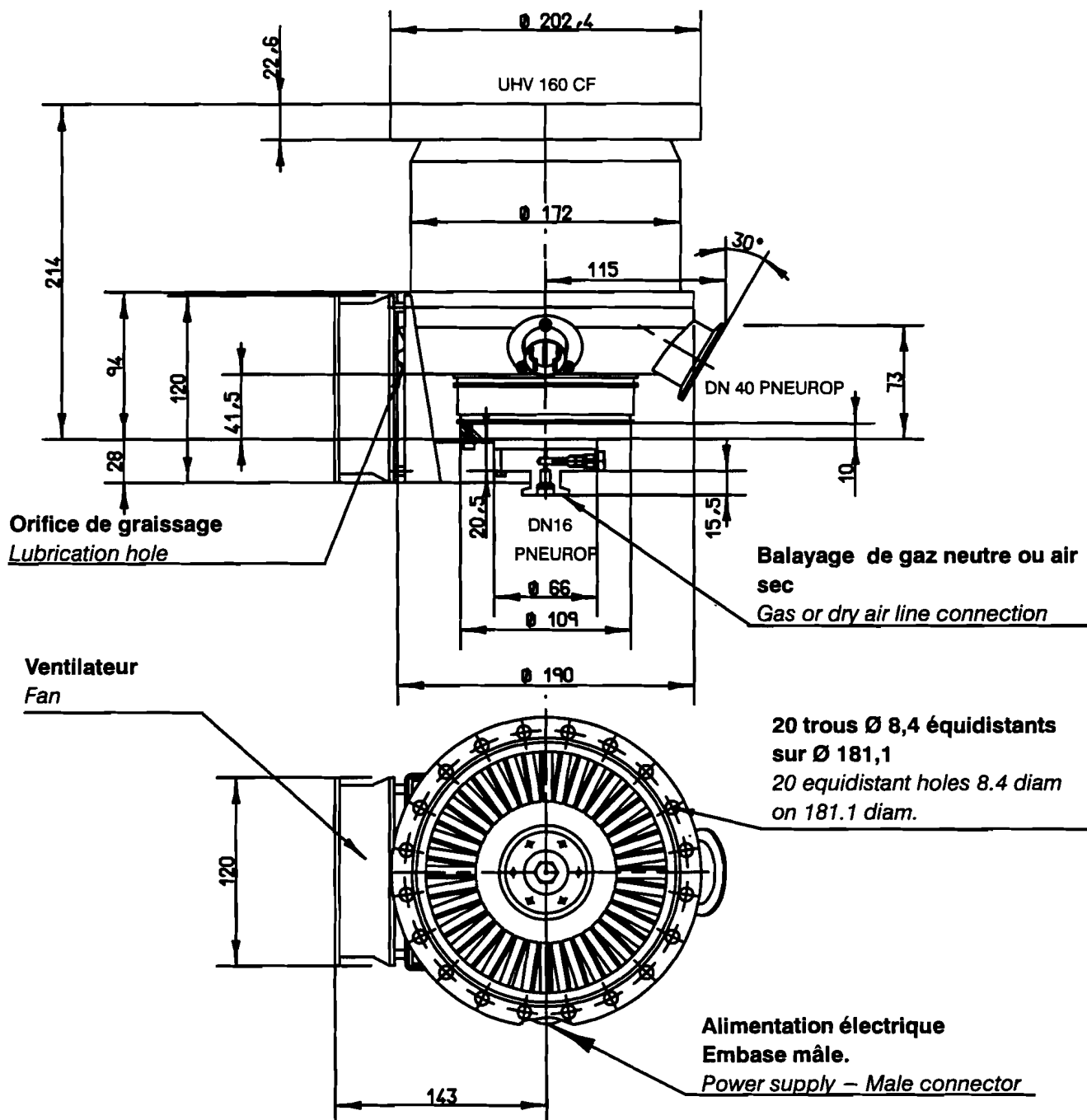
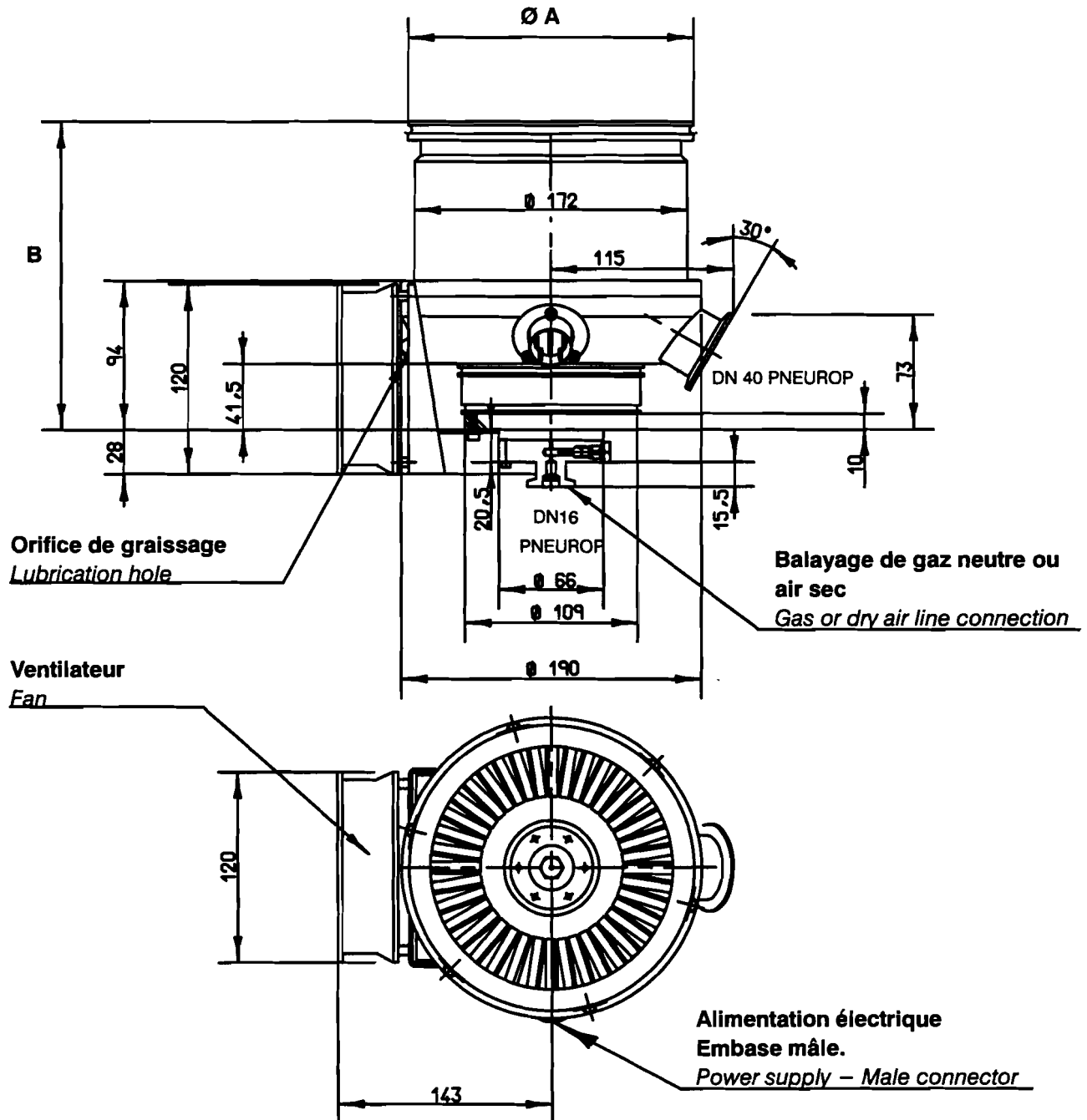


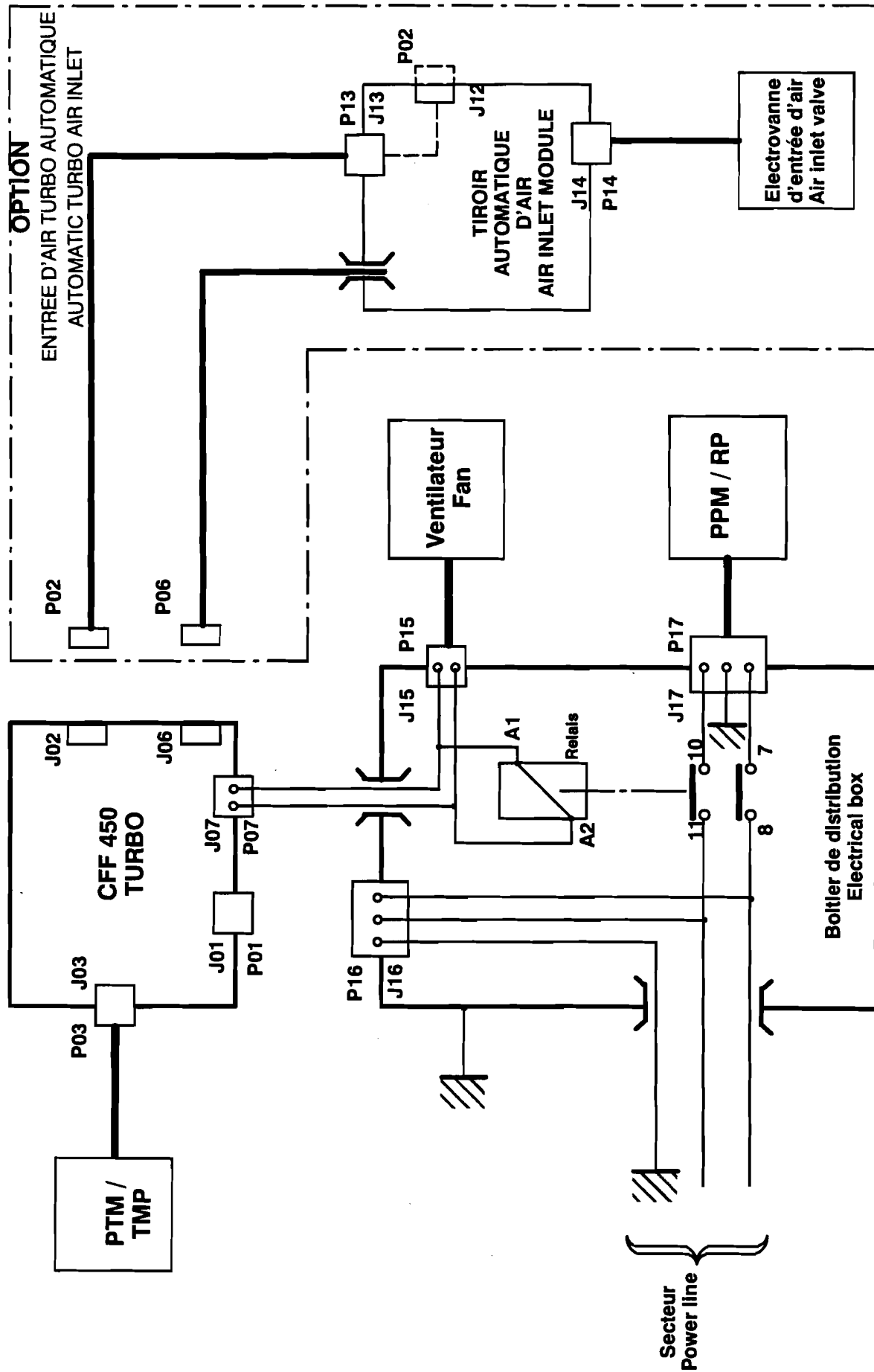
FIGURE 8/9

ENCOMBREMENTS / DIMENSIONS
PTM 5400 CP/5400 CP IS DN 100 / DN 160 Pneurop refroidies à l'air
TMP 5400 CP NW 100 / NW 160 Pneurop air cooled



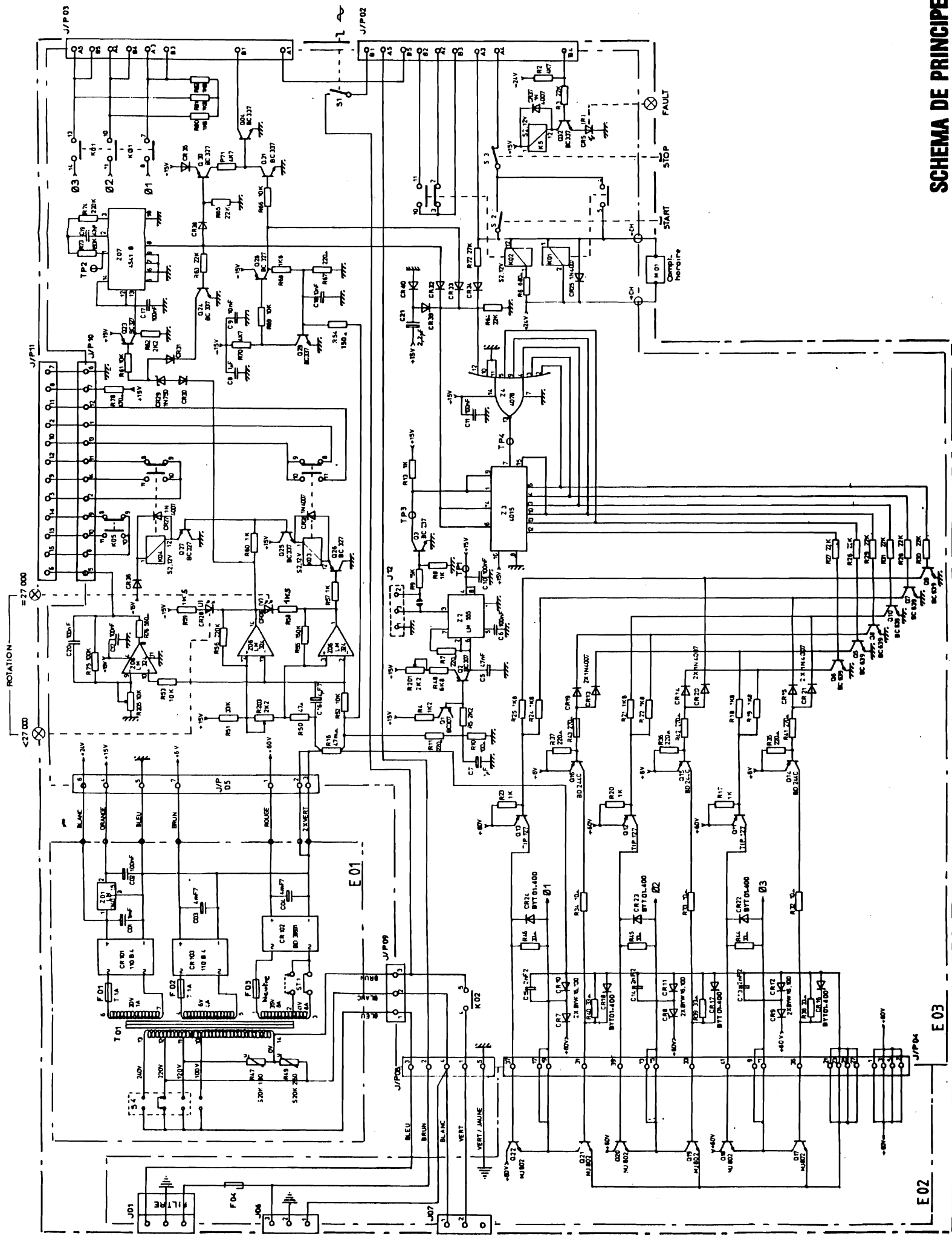
POMPE MODELE <i>Pump model</i>	COTE A <i>Dim. A</i>	COTE B <i>Dim. B</i>
5400 CP Pneurop DN 160	$\varnothing 180$ h11	195 mm
5400 CP Pneurop DN 100	$\varnothing 130$ h11	240 mm

FIGURE 8/10



PLAN DE CABLAGE DU TURBOPAK / TURBOPAK WIRING DIAGRAM 7635.5

FIGURE 9





FRANCE

○ ALCATEL CIT
Technologie du vide
Services commerciaux
98, av. de Brogny B.P 2069
74009 ANNECY Cedex

Tel. 50 65 77 77
Telex 385 153 F
Fax. 50 65 77 89

Service Administration des Ventes Annecy

Tel. 50 65 78 70
Fax. 50 65 75 81

Service après vente Annecy

98, avenue de Brogny BP2069
74009 ANNECY Cedex
Tel. 50.65.77.85
Telex 385 153 F
Fax. 50 65 75 77

Service après vente Paris

ZAC de l'Épi d'or
16, rue Gustave Eiffel
94807 **VILLEJUIF Cedex**
France

Tel. 16.1.45.12.21.30
Fax. 16.1.46.86.46.60

Service pièces détachées Paris

Tel. 16.1.45.12.21.30
Fax. 16.1.46.86.46.60

FRANCE AGENCES RÉGIONALES

AGENCE FRANCE EST- RHÔNE-ALPES et MEDITERRANEE

○ ALCATEL CIT
Technologie du vide
98, av. de Brogny BP 2069
74009 ANNECY Cedex
Tel. 50 65 78 51
Fax. 50 65 77 89

AGENCE FRANCE NORD- SUD-QUEST et ILE DE FRANCE

○ ALCATEL CIT
Technologie du Vide
Service commercial
10, rue Latécoère BP 57
78141 VELIZY CEDEX
Tel. 16.1.30.67.41.76
Fax. 16.1.30.67.43.60

AUSTRALIA

○ JOHN MORRIS PTY LTD
P.O. Box 447
WILLOUGHBY 2068 N.S.W
Australia
Tel. 612 417 88 77
Fax. (612) 417 88 55

AUSTRIA

○ VAKUUM und
SYSTEM TECHNIK GmbH
Hohenauergasse 10 - A
551190 - WIEN - Austria
Tel. (43) 1 369 20 56
Fax. (43) 1 369 20 55

BELGIUM-LUXEMBOURG

○ ALCATEL Vacuum
Technology Benelux
Parc scientifique
7, rue du Bosquet
B. 1348 LOUVAIN LA NEUVE
Belgium
Tel. (32) 10 45 50 41
Fax. (32) 10 45 29 51

BRAZIL

○ ACATEC
Comercio e Representacoes
Ltda
Rua dos Comerciantes, 354
04320-030 SAO PAULO
Brazil
Tel. (55) 11 55 88 43 92
Fax. (55) 11 55 88 49 19

BULGARIA

○ ASTEL
1 rue Jérusalem
"Mladost 1"
1784 SOFIA - Bulgaria
Tel. (359) 799 36 547
Fax. (359) 2 74 00 79

CANADA

○ CANADIAN VACUUM
EQUIPMENT
5714 Vanden Abeele Street
St- LAURENT - Québec
H4S 1R9 Canada
Tel. (514) 332 1025
Fax. (514) 332 3810

CHILI

○ TECHNOLOGIA OMEGA
LTDA
Padre Luis de Valdivia, 346
O.F 304 SANTIAGO Chili
Tel. (56) 2 6397 806
Fax. (56) 2 63 25 738

CHINA

○ TSUN TAK
INTERNATIONAL LTD
3 Floor,
902 Wan Ping Nan Road
200030 SHANGAI - P.R.C.
Tel. (86) 21 6464 77 54
Fax. (86) 21 6487 99 69

○ KYKY
Vacuum Division
P.O. Box 2724
Beijing 100080 P.R.C
Tel. (86) 10 626 17951
Fax. (86) 10 625 64613

COMMUNITY OF INDEPENDENT STATES

○ COMEF
Leninsky Prospect 93
Korps 2, Office 4
117313 MOSCOW - Russia
Tel. (7) 095 132 47 13
Fax. (7) 095 132 41 18

CZECH REPUBLIC

○ LABIMEX s.r.o.
Na Zémecké 11
P.O Box 180
CZ 140 00 PRAHA 4
Czech republic
Tel. (42) 2 6913 451
Fax. (42) 2 6913 486

DENMARK

○ ADVANCED TECHNOLOGY
ApS
Fabriksparken 4-6
2600 GLOSTRUP - Denmark
Tel. (45) 43 43 95 00
Fax. (45) 43 43 96 00

FINLAND

○ SV VACUUMSERVICE OY
P.O. Box 182 - Elimaenkatu 12 E
SF. 00511 HELSINKI
Finland
Tel. (358) 073 62 44
Fax. (358) 073 62 47

GERMANY

○ ALCATEL HOCHVAKUUM-
TECHNIK GmbH
Am Kreuzeck 10 -
D 97877 - WERTHEIM AM MAIN
Germany
Tel. (49) 09342 9610-0
Telex 689 102 ALVAC
Fax. (49) 09342 9610-30

GREECE

○ NORM ELECTRONICS Ltd
18, Voulis Street
10563 ATHENS - Greece
Tel. (30) 1 32 34 988
Telex 222 985 NORM G
Fax. (30) 1 32 37 780

HONG KONG

○ TSUN TAK INTERNATIONAL
LTD
Room 1601-1602
Workingfield Commercial Bldg
408-412 Jaffe Road Wanchai
HONG-KONG

Tel. (852) 2 893 3011
Fax. (852) 2 575 7775

○ CITEREL
Unit 1606, 16/F, Kodak House II
321 Java Road, North Point
HONG KONG

Tel. (852) 2892 0800
Fax. (852) 2838 2961

HUNGARY

○ PASCAL Ltd.
Ozida u. 3
H - 1025 BUDAPEST
Hungary
Tel. (36) 1 135 92 15
Fax. (36) 1 135 92 15

INDIA

○ VACUUM TECHNOLOGY
AL4 Sector 16 - 15/2 Virat
Airoli,
NEW BOMBAY 400708
India
Tel. (91) 22 769 36 96
Telex 013-11207 DMT IN
Fax. (91) 22 769 19 02

○ ORBIT ENGINEERING
E-298 Greater Kailash - I
NEW DEHLI - 110048 - India
Tel. (91) 11 647 93 74
Fax. (91) 11 642 59 22

IRELAND

○ VACTRONICS LTD
Unit 8, 78 Furze Road
Sandyford Industrial Estate
DUBLIN - Ireland
Tel. (353) 1 295 965
Fax. (353) 1 295 994

ISRAEL

○ EL-TAN Technologies
P.O.Box 1020
HOD-HASHARON 45110
Israel
Tel. (972) 9 405 551
Fax. (972) 9 406 690



ITALY

○ ALCATEL VACUUM SYSTEMS
Viale L. Bodio 33/39
20158 MILANO - Italy

Tel. (39) 2 33 00 80 13
Fax. (39) 2 33 00 80 17

JAPAN

○ ALCATEL ITS JAPON LTD
P.O. Box 5024
Yebisu Garden Place Tower
24th Floor
20-3, Ebisu 4 Chome
Shibuya-ku, TOKYO 150 Japan

Tel. (81) 3 5424 1414
Fax. (81) 3 5448 96 39

○ ANELVA CORPORATION
8-1,5 Chome Yotsuya
Fuchu-shi TOKYO 183 Japan

Tel. (81) 423 60 36 05
Fax. (81) 423 60 18 39

○ NAGASE & CO LTD
5-1, Nihonbashi-Kobunacho
Chuo-Ku **TOKYO 103 Japan**

Tel. (81) 3 3665 3760
Fax. (81) 3 3665 3956

○ APPEX Corporation
3-10 Shimo Odanaka, 4-Chome
Nakahara-Ku, Kawasaki,
KANAGAWA 211 Japan

Tel. (81) 44 752 61 67
Fax. (81) 44 752 61 27

KOREA

○ ALCATEL VACUUM TECHNOLOGY KOREA
5th floor, Sunghyun B/D
10-5, Karak-Dong, Songpa-Ku
SEOUL - South Korea

Tel. (82) 2 409 62 77
Fax. (82) 2 409 62 79

MALAYSIA

○ ALCATEL NETWORK SYSTEMS MALAYSIA
Plot 19, Tingkat Perusahaan 6,
Fasa IV Kawasan Perusahaan Prai
13600 Prai, Seberang Perai
PULAU PENANG - Malaysia

Tel. (60) 4 507 0542
Fax. (60) 4 507 1932

MEXICO

○ INTERCOVAMEX S.A. de C.V.
Oaxaca 50-503
06700 **Mexico D.F Mexico**
Tel. (52) 5 208 1229
(52) 5 208 1319
Fax. (52) 5 208 1366

THE NETHERLANDS

○ ALCATEL Vacuum Technology Benelux
Meidoornkade 19
NL 3992 AG.HOUTEN The Netherlands
Tel. (31) 03063 51360
Fax. (31) 03063 51221

NEW ZEALAND

○ JOHN MORRIS SCIENTIFIC LTD.
P.O. Box 6348
Auckland 1 New Zealand
Tel. (64) 9 366 39 99
Fax. (64) 9 366 30 60

NORWAY

○ VAKUUM CONSULT
PO Box 122 - Fetvn. 1
N 2007 KJELLER Norway
Tel. (47) 63 80 02 90
Fax. (47) 63 81 94 52

POLAND

○ COMEF
Al. Korfantego 83A
40.161 **KATOWICE Poland**
Tel. (48) 32 103 41 49
Fax. (48) 32 103 58 23

○ WARSZAWA Sales Office
rue Krasickiego 18 m4
02-611 WARSZAWA-Poland

Tel. (48) 22 44 32 11
Fax. (48) 22 44 08 49

REP. OF SOUTH AFRICA

○ VACUUM SYSTEMS
P.O. Box 990011
2053 **KIBLER PARK South Africa**
Tel. (27) 11 943 20 75
Fax. (27) 11 943 20 84

PORTUGAL

○ CRIOLAB
Rua Dr Sa Carneiro, 341
4/D Norte - Leca Da Palmeira
4450 MATOSINHOS Portugal
Tel. (351) 2 996 48 45
(351) 2 996 48 46
Fax. (351) 2 996 48 47

ROMANIA

○ VACUSERV
Bd Hristo Botev nr 30
70200 CP 37-209
BUCURESTI - Romania
Tel. (40) 1 614 03 32
Fax. 40) 1 614 00 34

SINGAPORE - ASEAN

○ ALCATEL SINGAPORE PTE LTD
Vacuum Technology Division
96 Somerset Road, 16-01
UOL Building **Singapore 238163**
Tel. (65) 838 40 20/3
Fax. (65) 735 83 85

SPAIN

○ TELSTAR S.A.
Josep Tapiolas 120
Aptdo 317
08226 Terrassa BARCELONA - Spain
Tel. (34) 3 785 28 00
Telex 59401 TSTAR E
Fax. (34) 3 785 93 42

○ TELSTAR S.A.
Amado Nervo, 15
28007 MADRID - Spain
Tel. (34) 1 433 72 96
Fax. (34) 1 551 51 52

SWEDEN

○ LÖWENER VACUUM SERVICE A.B.
P.O. Box 42137
Vretenborgsvägen 8 -
Västberga ind. omr.
S - 12 615 STOCKHOLM Sweden
Tel. (46) 8 744 29 85
Fax. (46) 8 744 44 62

○ LÖWENER VACUUM SERVICE A.B.
Baazgatan 6
S-431 61 Mölndal - **Sweden**
Tel. (46) 31 776 06 05
Fax. (46) 31 776 06 66

SWITZERLAND

○ ALCATEL HOCHVAKUUM-TECHNIK GmbH
Postfach 252
EFFRETIKON 8307 Switzerland
Tel. (41) 052 32 60 52
Fax. (41) 052 32 60 08

○ VACOTEC S.A.
Avenue Charles Naine 36
CH.2300 LA CHAUX DE FONDS
Switzerland
Tel. (41) 39 26 44 70
Fax. (41) 39 26 75 77

TAIWAN

○ CHALLENGE INTER-NATIONAL CORP.
n°1, Lane 9
Pateh Road, Hsin-Chu
300 -Taiwan R.O.C
Tel. (886) 35 61 4211
Fax. (886) 35 61 4210

THAILAND

○ ALCATEL THAILAND Co Ltd
B.B Building, 8/F
54 Azoke Road
Bangkok 10110 - Thailand
Tel. (66) 2 260 7722
Fax. (66) 2 260 7715

UNITED STATES OF AMERICA

○ ALCATEL VACUUM PRODUCTS
67, Sharp Street
HINGHAM - MA. 02043 4348 U.S.A
Tel. (617) 331 4200
Fax. (617) 331 4230

○ ALCATEL VACUUM PRODUCTS
270 E Brokaw Road
SAN JOSE CA 95112
Tel. (408) 441 15 90
Fax. (408) 441 67 51

○ ALCATEL COMPTech (SCM only)
550 Parrott Street
SAN JOSE CA 95112
Tel. (408) 947 7000
Fax. (408) 280 7847

UNITED KINGDOM

○ ALCATEL VACUUM TECHNOLOGY UK Ltd
10 Lancaster Court
Coronation Road
High-Wycombe, HP 12 3 TD United Kingdom
Tel. (44) 1 494 448 444
Fax. (44) 1 494 448 222

USA SALES SERVICE NETWORK

ALCATEL VACUUM PRODUCTS, INC.

SERVICE FACILITIES

Regions 1, 13

Alcatel Vacuum Products, Inc.
67, Sharp Street
HINGHAM MA. 02043
Tel. (617) 331-4200

Region 2

Advanced Vacuum Co.
1215 Business Pkwy N.
Westminster, MD 21157
Tel. (410) 876-8200

Region 2

Evey Engineering
714 Southwest Blvd.
Vineland NJ 08360
Tel. (609) 692-2610

Regions 2, 4

Kurt Lesker Company
1515 Worthington Avenue
Clairton, PA 15025
Tel. (412) 233-3211

Region 3

MVAK South
7101 Presidents Dr. #10
Orlando, FL 32809
Tel. (407) 438-5700

Region 3

Vacuum Systems Specialists
2865 Kirby Avenue NE
Palm Bay, FL 32905
Tel. (407) 676-9925

Region 5

CSZ Associates, Inc.
625 Schnieder Dr.
South Elgin, IL 60177
Tel. (708) 279-5848

Region 6

Torrtek Industries, Inc.
2457 NW Dallas Street
Grand Prairie, TX 75050
Tel. (214) 660-8958

Region 7

Spectra Vac of Colorado
5045 North 30th Street
Colorado Springs, CO 80919
Tel. (719) 531-7711
Fax (719) 531-7714

Region 7

Vacuum Service Center
200 Altez S.E.
Albuquerque, NM 87123
Tel. (505) 266-7861

Regions 9, 13

Alcatel Vacuum Products, Inc.
270 E Brokaw Road
San Jose, CA. 95112
Tel. (408) 441-1590

Regions 9, 13

Fmg Enterprises Inc.
1125 Memorex Drive
Santa Clara, CA. 95050
Tel. (408) 982-0110

Region 10

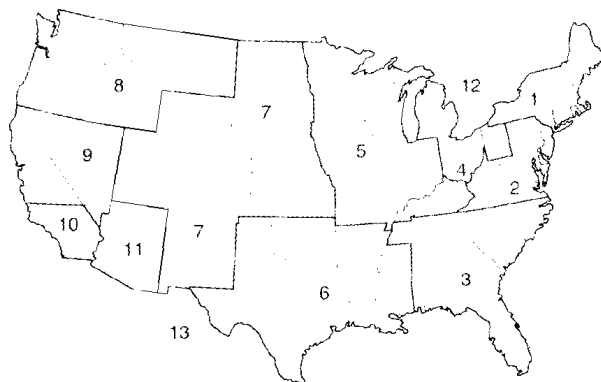
Metro Line Industries
251 Corporate Terrace
Corona, CA 91719
Tel. (800) 624-8981
Fax (800) 527-5667

Region 12

CVE Limited
5714 Vanden Abeele Street
St. Laurent, Quebec
H4S 1R9 Canada
Tel. (514) 332-1025

Region 11

Alcatel Vacuum Prod.
2420 W. 14th St. Suite A
Tempe, AZ 85281
Tel. (602) 303-9985/86
Fax (602) 303-9972



SALES OFFICES

Regions 1, 13

Alcatel Vacuum Products, Inc.
67 Sharp Street
HINGHAM MA. 02043
Tel. (617) 331-4200
Fax (617) 331-4230

Region 2

Alcatel Vacuum Products, Inc.
8004 F Greentree Commons
Rt. 37 Lincoln Dr West
Marlton, N.J. 08053
Tel. (609) 596-3377
Fax (609) 596-7733

Region 3

Sealey Instrument Co., Inc.
P.O. Box 48119
Atlanta, GA 30362
Tel. (404) 491-3777
Fax (404) 939-8942

Region 4

Stavac Vac Specialist
114 Blackthorn Dr.
Butler, PA. 16001
Tel. (412) 586-2100
Fax (412) 586-5927

Region 5

Midwest Vacuum Inc.
201 East Ogden Ave. St. - Ste 15-1
Hindsdale, IL 60521
Tel. (708) 323-5399
Fax (708) 323-2142

Region 6

THI Sales Compagny
13438 Floyd Circle
Dallas, TX 75243
Tel. (214) 783-1501
Fax (214) 783-1574

Region 7

Scientific Sales Assoc
Station E - Box 13201
Albuquerque, N.M. 87192
Tel. (505) 266-7861
Fax (505) 292-6278

Region 7

Alcatel Vacuum Products Inc.
1333 W. 120 TH Avenue
Suite 110
Denver, CO. 80234
Tel. (303) 255-2843
Fax (303) 255-2011

Region 8

Semi Torr Northwest, Inc.
25191 S.W. Parkway - Ste 206
Wilsonville, OR 97070
Tel. (503) 682-7052
Fax (503) 682-7228

Region 9

Alcatel Vacuum Products Inc.
270 E. Brokaw Road
San Jose, California 95112
Tel. (408) 441-1590
Fax (408) 441-6751

Region 9

THI Group
2992, Scott Blvd
Santa Clara, CA. 95054
Tel. (408) 727-4282
Fax (408) 721-0719

Region 10

Alcatel Vacuum Products Inc.
7949 Woodley Avenue
Suite 123
Van Nuys, California 91406
Tel. (818) 375-5078
Fax (818) 375-5079

Region 11

THI
150 Adams Dr.
Suite #8
Chandler, Arizona 85225
Tel. (602) 813-1079
Fax (602) 813-8799

Région 12

CVE Limited
5714 Vanden Abeele Street
St. Laurent, Quebec
H4S 1R9, Canada
Tel. (514) 332-1025
Fax (514) 332-3810



Technologie du Vide
98, avenue de Brogny
BP 2069 - 74009 ANNECY Cedex
Tél. : 50 65 77 77 - Télex : 385 153 F
Téléfax : 50 65 77 89